H. nat. 339 d¹
(1

<36611200720010
<36611200720010
Bayer. Staatsbibliothek

Allgemeine

Naturgeſchichte

für

alle Stände,

von

Profeſſor Oken.

Erſter Band.

Mineralogie und Geognoſie

bearbeitet von

Dr. F. A. Walchner.

Stuttgart,

Hoffmann'ſche Verlags-Buchhandlung.

1839.

H. nat. 339 df/1

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

98

Ueberſicht

der

Mineralogie.

Einleitung, S. 1.
Eintheilung der Naturgeſchichte, 5.
Organiſche Körper, 8.
Mineralien, 25.
1. Mathematiſche Eigenſchaften, 33.
Unvollkommene Cryſtalle, 66.
2. Phyſicaliſche Eigenſchaften, 94.
3. Chemiſche Eigenſchaften, 112.
Syſtem, 135.

Erſte Claſſe.

Erden, 135.

I. Ordnung.

Kieſelerden, 136.

1. Sippſchaft. Quarzartige.
1. Geſchlecht. Quarz, Amethyſt, Katzenauge, Chalcedon, Chryſopras, Feuerſtein, Hornſtein, 141.
Jaſpis, Kieſelſchiefer, Kieſelſinter, Achat, 144.
2. G. Opal, 146.
2. Sip. Demant, 148.
3. Sip. Zircon, 150.

II. Ordnung.

Thonerden, 152.

1. Sip. Thonedelſteine.
1. G. Korund, Sapphir, Smirgel.
2. G. Smaragd, 154.
3. G. Topas, Phyſalith, Pycnit, 155.
4. G. Chryſoberyll, 157.
5. G. Granat, 158.
6. G. Veſuvian (Idocras), 161.
7. G. Dichroit, 162.
8. G. Staurolith, 163.
2. Sip. Schörle, 164.
1. G. Schörl.
2. G. Axinit, 166.
3. G. Epidot, 167.
3. Sip. Zeolithe, 168.
1. G. Zeolith.
2. G. Stilbit, 170.
3. G. Desmin, 170.

4. G. Analcim, 171.
5. G. Chabaſit.
6. G. Laumontit, 172.
7. G. Kreuzſtein, 173.
8. G. Prehnit, 174.

4. Sip. Glimmer, 175.
1. G. Zweyachſiger Glimmer.
2. G. Einachſiger Glimmer, 176.
3. G. Chlorit, 177.
4. G. Talk, 178.
5. G. Pinit, 179.

5. Sip. Leucite, 180.
1. G. Leucit.
2. Hauyn.
3. Laſurſtein, 181.
4. Sodalith, 182.

6. Sip. Skapolithe.
1. G. Skapolith.
2. Nephelin, 183.
3. Chiaſtolith, 184.

7. Sip. Wavellite, 185.
1. G. Wavellit.
2. Lazulit.
3. Türkis, 186.
4. Amblygonit, 187.
5. Kryolith.

8. Sip. Feldſpathe, 187.
1. G. Feldſpath.
2. Ryakolith, 191.
3. Albit.
4. Periklin, 192.
5. Labrador, 193.
6. Anorthit, 194.
7. Petalit, 195.
8. Oligoklas.
9. Spodumen, 196.
10. Andaluſit.
11. Bildſtein, 197.

9. Sip. Cyanite, 198.
1. G. Cyanit.
2. Sapphirin, 199.
3. Sillimanit.

10. Sip. Gadolinite, 200.
1. G. Gadolinit.
2. Orthit.
3. Allanit.
4. Yttrotantalit, 201.
5. Polymignit.

11. Sip. Pechſteine, 202.
1. G. Pechſtein.
2. Perlſtein.
3. Obſidian, 203.
4. Bimsſtein, 204.

12. Sip. Diaſpore, 205.
1. G. Diaſpor.
2. Wörthit.
3. Pyrargillit.
4. Allophan, 206.
5. Pyrophyllit.

13. Sip. Thone, 207.
1. G. Thon.
2. Thonſtein, 210.
3. Porzellanerde.
4. Cimolit, 211.
5. Collyrit, 212.
6. Steinmark.
7. Bergſeife, 213.
8. Walkerde.
9. Bol, 214.
10. Gelberde, 215.

III. Ordnung.
Talkerden, 215.

1. Sip. Talk-Edelſteine.
1. G. Spinell.
2. Chryſolith, 217.

2. Sip. Speckſteine, 219.
1. G. Talkerde-Hydrat.
2. Speckſtein, 220.
3. Serpentin, 221.
4. Pikrosmin, 222.
5. Meerſchaum, 223.

3. Sip. Magneſite, 223.
1. G. Magneſit.
2. Hydro-Magneſit, 224.
3. Meſitinſpath, 225.

4. Sip. Boracite, 225.
1. G. Boracit.
2. Hydro-Boracit, 226.

3. Wagnerit, 227.
Nephrit.

IV. Ordnung.

Kalkerden, 228.

1. Sip. Kalke.

1. G. Kalk.
2. Arragon, 237.
3. Plumbo=Calcit, 241.
4. Dolomit.

2. Sip. Gypſe, 244.

1. G. Gyps.
2. Anhydrit, 248.
3. Pharmakolith, 249.

3. Sip. Flußſpathe, 251.

1. G. Flusſpath.
2. Apatit, 254.

4. Sip. Hornblenden, 256.

1. G. Tafelſpath.
2. Augit; Diopſid, Sahlit, Faſſait, Kokkolith, Hedenbergit, Diallag, Bronzit, Hyperſthen, Akmit.
3. Hornblende, 263. Tremolit, Strahlſtein, Anthophyllit, Uralit, Asbeſt.

5. Sip. Apophyllite, 270.

1. G. Apophyllit.
2. Okenit, 271.

6. Sip. Schwerſpathe, 272.

1. G. Baryt.
2. Cöleſtin, 275.
3. Witherit, 276.
4. Baryto=Calcit, 277.
5. Strontianit, 278.

7. Sip. Titanite, 279.

1. G. Titanit.
2. Pyrochlor, 280.
3. Datolith.
4. Schwerſtein, 282.

Zweyte Claſſe.

Salze, 283.

I. Ordnung.

Erdſalze.

1. Sip. Alaune.

1. G. Alaun.
2. Alaunſtein, 285.
3. Aluminit, 286.

II. Ordnung.

Laugenſalze, 287.

1. Sip. Steinſalze.

1. G. Steinſalz.
2. Digeſtivſalz, 289.
3. Salmiak.

2. Sip. Soden, 290.

1. G. Soda.
2. Trona, 291.
3. Gay=Lüſſit, 292.
4. Tinkal, 293.
5. Saſſolin.

3. Sip. Salpeter, 294.

1. G. Kaliſalpeter.
2. Natronſalpeter, 295.
3. Kalkſalpeter.

4. Sip. Glauberſalze, 296.

1. G. Glauberſalz.
2. Thenardit, 297.
3. Glauberit, 298.
4. Dublicatſalz.
5. Bitterſalz, 299.
6. Mascagnin, 300.

III. Ordnung.

Brenzſalze, 300.

1. G. Honigſtein.
2. Humboldtit, 301.

IV. Ordnung.

Erzſalze, 302.

1. Sip. Vitriole.

1. G. Eiſenvitriol.
2. Schwefelſaures Eiſenoxyd, 303.

3. Botryogen.
4. Kupfervitriol, 304.
5. Zinkvitriol, 305.

2. Sip. Haloide.

1. G. Eiſenhaloid.
2. Eiſenſalmiak, 306.
3. Kupferhaloid.

Dritte Claſſe.

Brenze.

I. Ordnung.

Erdbrenze.

1. Sip. Schwarzkohlen.

1. G. Anthracit.
2. Steinkohle, 307.

2. Sip. Braunkohlen, 309.

1. G. Braunkohle, Torf.

II. Ordnung.

Harzbrenze, 311.

1. Sip. Schwefel.

1. G. Schwefel.

2. Sip. Harze, 313.

1. G. Bernſtein.
2. Retinit, 315.
3. Asphalt.
4. Elaterit, 316.

III. Ordnung.

Fettbrenze, 317.

1. Sip. Talge.

1. G. Bergtalg.
2. Naphthalit.

2. Sip. Oele, 318.

1. G. Steinöl.

IV. Ordnung.

Erzbrenze, 319.

1. Sip. Graphite.

1. G. Graphit.

Vierte Claſſe.

Erze, 320.

I. Ordnung.

Kalche.

1. Sip. Eiſenkalche.

1. G. Magneteiſenſtein.
2. Chromeiſenſtein, 322.
3. Titaneiſen, 323.
4. Ilmenit.
5. Nigrin, 324.
6. Menaccan.
7. Iſerin, 325.
8. Franklinit.
9. Wolfram, 326.
10. Tantalit, 327.
11. Eiſenglanz 328.
12. Brauneiſenſtein, 331.
13. Göthit, 333.

2. Sip. Mangankalche, 334.

1. G. Weichmanganerz.
2. Braunit, 336.
3. Manganit.
4. Schwarzmanganerz, 337.
5. Pſilomelan, 338.
6. Kupfermanganerz, 339.

3. Sip. Zinnkalche, 340.

1. G. Zinnſtein.
2. Rutil, 342.
3. Octaedrit, 344.
4. Uranpecherz.

4. Sip. Antimonkalche, 345.

1. G. Weißantimonerz.
2. Weißarſenikerz, 346.

5. Sip. Kupferkalche.

1. G. Rothkupfererz.
2. Kupferſchwärze, 347.
3. Rothzinkerz, 348.

6. Sip. Ocker.

1. G. Molybdänocker.
2. Wolframocker.
3. Antimonocker, 349.
4. Uranocker.

5. Chromocker.
6. Wismuthocker, 350.
7. Kobaltocker.
8. Mennige.

II. Ordnung.
Geſäuerte Erze, 351.

1. Sip. Saliniſche Eiſenerze.
1. G. Spatheiſenſtein.
2. Ilvait, 354.
3. Hiſingerit, 355.
4. Cronſtedtit, 356.
5. Pyrosmalit.
6. Grünerde, 357.
7. Krokydolith.
8. Kakoxen, 358.
9. Grüneiſenſtein, 359.
10. Vivianit.
11. Würfelerz, 360.
12. Skorodit, 361.
13. Triplit.
14. Pittizit, 362.
15. Raſeneiſenſtein.

2. Sip. Saliniſche Manganerze, 364.
1. G. Manganſpath.
2. Mangankieſel, 365.

3. Sip. Saliniſche Cererze, 366.
1. G. Cerit.
2. Kohlenſaures Ceroxydul.
3. Fluor-Cerium, 367.
4. Yttrocerit.

4. Sip. Saliniſche Zinkerze, 368.
1. G. Zinkſpath.
2. Zink-Glaserz, 369.
3. Zinkblüthe.
4. Gahnit (Automolith), 370.

5. Sip. Saliniſche Bleierze.
1. G. Weißbleyerz.
2. Vitriolbleyerz, 373.
3. Kupferbleyvitriol, 374.
4. Ternärbleyerz.
5. Kohlenvitriolbley, 375.
6. Kupferbleyſpath.
7. Buntbleyerz, 376. Grünbleyerz.
8. Gelbbleyerz, 378.
9. Rothbleyerz, 380.
10. Vauquelinit, 381.
11. Scheelbleyerz.
12. Vanadinbleyerz, 382.
13. Hornbleyerz.
14. Chlorbley, 383.
15. Bleygummi; Bleyerde.

6. Sip. Saliniſche Silbererze, 384.
1. G. Hornſilber.
2. Jodſilber, 385.
3. Hornqueckſilber.

7. Sip. Saliniſche Kupfererze, 386.
1. G. Malachit.
2. Kieſelmalachit, 387.
3. Kupferſmaragd, 388.
4. Kupferlaſur.
5. Atakamit, 390.
6. Brochantit.
7. Phosphormalachit, 391.
8. Olivenmalachit.
9. Olivenerz, 392.
10. Linſenerz, 393.
11. Euchroit.
12. Strahlerz, 394.
13. Erinit.
14. Kupferglimmer, 395.
15. Kupferſchaum.
16. Condurrit, 396.

8. Sip. Saliniſche Uranerze u. a.
1. G. Uranglimmer.
2. Kobaltblüthe, 397.
3. Nickelblüthe, 398.

III. Ordnung.
Schwefelerze, 398.

1. Sip. Kieſe, 399.
1. G. Schwefelkies.

2. Binärkies, 402.
3. Magnetkies, 405.
4. Arſenikkies, 406.
5. Arſenikalkies, 408.
6. Haarkies.
7. Kupfernickel.
8. Arſeniknickel, 409.
9. Antimonnickel.
10. Speiskobalt, 410.
11. Kobaltkies, 411.
12. Glanzkobalt, 412.
13. Nickelglanz.
14. Spießglanznickelkies, 413.
15. Kupferkies.
16. Zinnkies, 415.
17. Buntkupfererz.

2. Sip. Glanze, 416.

1. G. Kupferglanz.
2. Kupferindig, 417.
3. Selenkupfer, 418.
4. Eukairit.
5. Silberglanz.
6. Silberkupferglanz, 419.
7. Sternbergit, 420.
8. Schilfglaserz.
9. Sprödglaserz, 421.
10. Polybaſit, 422.
11. Fahlerz, 423; Tennantit.
12. Bleyglanz, 426.
13. Selenbley, 427.
14. Selenkupferbley, 428.
15. Selenſilberbley.
16. Selenqueckſilberbley, 429.
17. Molybdänglanz.
18. Wismuthglanz, 430.
19. Kupferwismutherz.
20. Silberwismutherz, 431.
21. Nadelerz.
22. Tellurwismuth.
23. Tellurwismuthſilber, 432.
24. Blättertellur, 433.
25. Tellurbley.
26. Tellurſilber.
27. Weißtellurerz, 434.
28. Schrifterz.
29. Grauſpießglanzerz, 435.
30. Zinkenit, 436.
31. Federerz, 437.
32. Jameſonit.
33. Plagionit, 438.
34. Bournonit.
35. Berthierit, 439.
36. Antimonkupferglanz, 440.

3. Sip. Blenden.

1. G. Spießglanzblende.
2. Manganblende, 441.
3. Helvin.
4. Zinkblende, 442.
5. Silberblende, 444.
6. Myargyrit, 447.
7. Zinnober, 448.
8. Rauſchgelb, 449.
9. Realgar, 450.

IV. Ordnung.

Gediegene Erze, 451.

1. G. Eiſen.
Meteorſteine, 452.
2. Kupfer, 459.
3. Bley, 460.
4. Wismuth.
5. Tellur, 461.
6. Spießglanz.
7. Arſenik, 462.
8. Queckſilber, 463.
9. Amalgam.
10. Silber, 464.
11. Spießglanzſilber, 466.
12. Gold, 467.
13. Platin, 470.
14. Palladium, 472.
15. Iridium, 473.
16. Osmium-Irid, 473.

Geognoſie, 475.

I. Petrographie, 476.

Erſte Abtheilung.

Cryſtalliniſche Geſteine, 484.

1. Sip. Quarze.
Quarzfels, Hornſtein, Kieſel-

ſchiefer, Jaspis, Wetzſchiefer, Hornfels.

2. Sip. Feldſpathe, 484.
Weißſtein, Granit, Syenit, Gneis, Feldſtein, Klingſtein, Trachyt, Andeſit, Pechſtein, Perlſtein, Obſidian, Bimsſtein.

3. Sip. Glimmer, 495.
Glimmerſchiefer, Chloritſchiefer, Talgſchiefer.

4. Sip. Hornblenden, 497.
Hornblendegeſtein, Grünſtein, Hyperſthen, Gabbro, Eklogit, Augitfels, Dolerit, Baſalt, Melaphyr, Leucitaphyr, Baſanit.

5. Sip. Serpentine, 507.
Serpentin, Ophit.

6. Sip. Thone, 508.
Thonſtein, Thonſchiefer, Schaalſtein.

7. Sip. Kalke, 513.
Kalkſtein, Dolomit, Mergel.

8. Sip. Gypſe, 516.
Gyps, Anhydrit.

9. Sip. Salze, 517.
Steinſalz, Alaunfels.

10. Sip. Eiſen, 518.
Magneteiſen, Eiſenſchiefer.

Zweyte Abtheilung.

Nicht cryſtalliniſche Geſteine, 518.

A. Conglutinate.

1. Sip. Sandſteine.
Quarzſandſtein, Thonſandſtein, Kalkſandſtein, Mergelſandſtein.

2. Sip. Conglomerate, 520.
Von Kieſel, Kalk, Augit, Eiſen, Bimsſtein, Baſalt, Trachyt, Klingſtein, vulkaniſcher Tuff, Peperin, Granit, Eiſenthon, Porphyr, Grauwacke, Nagelfluh, Muſcheln, Knochen.

B. Congregate, 531.

1. Sip. der Thone.
Porzellanerde, Thon, Polierſchiefer.

2. Sip. des Gruſes, 532.

3. Sip. des Sandes, 533.
Quarzſand, Eiſenſand.

4. Sip. der Kohlen, 534.
Steinkohle, Braunkohle, Torf.

5. Sip. der Ackererde, 536.

II. Orographie, 543.

A. Form der Gebirgsmaſſen.
Berge, Gebirge, Thäler, Ebenen.

B. Struktur der Gebirgsmaſſen, 559.
Schichtung, Lagerung, Verſteinerungen.

C. Claſſification der Gebirgsbildungen, 577.

1. Claſſe.

Geſchichtete Gebirgsbildungen, 679.

I. Ordn. Aufgeſchwemmte Gebirge.

1. Alluvium.
Verwitterung, Hebungen und Senkungen, Gletſcher und Polareis, organiſche Reſte.

2. Diluvium, 631.
Seifenwerke, Felsblöcke, Knochenhöhlen, Muſcheln.

II. Ordn. Tertiäres Gebirge, 648.

a. Obere Gruppe, 650.
Molaſſe.

b. Untere Gruppe. 661.
Grobkalk.

III. Ordn. Secundäres Gebirge, 670.
a. Kreide, arteſiſche Brunnen.
b. Juragebirge, 684.
Wälderthon, Corallenkalk, Solenhofer-Schiefer, Bohnerze, Roogenſtein, Lias.
c. Triasgebirge, 710.
Keuper, Lettenkohle, Muſchelkalk, bunter Sandſtein.

IV. Ordn. Uebergangs-Gebirge, 731.
1. Kupferſchiefer-Gebirge, 732.
2. Steinkohlen-Gebirge, 738.
3. Siluriſches Gebirge, 753.
Grauwacken-Gebirge.
4. Cambriſches Gebirge, 763.
Uebergangs-Schiefergebirg.

V. Ordn. Grundgebirge, 768.
Urgebirge.

II. Claſſe.

Maſſige Gebirgsbildungen.

I. Ordn. Vulcaniſches Gebirge, 777.
Vulcane.
Vulcaniſche Produkte, 785.
Erhebungs-Kratern, 792.
Solfataren, 797.
Baſalte, 805.
Urſache der vulcaniſchen Erſcheinungen, 814.
Erdbrände, 819.

II. Ordn. Plutoniſches Gebirge, 820.
Granit, Syenit, Porphyr, Grünſtein, Serpentin.
Lagerſtätten der Erze.
Emporhebung der Gebirgsketten, 839.

Oken's Mineralſyſtem.

Da der Verfaſſer nur meine oberen Eintheilungen angenommen hat; ſo iſt es wegen der Uebereinſtimmung mit den Pflanzen und Thieren nöthig, daß ich hier die ganze Claſſification der Mineralien nach meinen Grundſätzen beifüge, welche ſich in meiner Naturphiloſophie 1809 und meinem Lehrbuch der Naturgeſchichte I. 1813 aufgeſtellt finden, beſonders aber in meiner kleinen Schrift: Das natürliche Syſtem der Erze. 1809. 4.

Dieſe Eintheilungen, beſonders die Ordnung der Erze in Oxyde, Geſäuerte, Geſchwefelte und Gediegene, ſind zwar gegenwärtig in allen Lehrbüchern angenommen, aber ganz principienlos, ſo daß man nicht mehr erkennt, worauf ich die Zünfte oder Familien gegründet habe.

Ich betrachte die Mineralien als Individuen, ſo wie die Pflanzen und Thiere, mit dem Unterſchiede, daß bei ihnen der individuelle Character bloß in ihrer Entſtehungsart, in den chemiſchen Beſtandtheilen und den phyſiſchen Wirkungen beſteht, und nicht in der Geſtalt, während bey den andern nicht bloß die chemiſche Miſchung, ſondern auch die Geſtalt weſentlich iſt. Ein Mineral kann zerſchlagen und zu Pulver zerſtoßen werden: es bleibt deſſen ungeachtet daſſelbe. Man kann zwar allerdings ſagen, das Gefüge ändere ſich auch im Staube nicht: allein wenn auch das Gefüge ein Erkennungscharacter iſt; ſo verräth es doch nicht den weſentlichen oder Wirkungscharacter des Individuums, nehmlich wie es ſich chemiſch und phyſiſch verhält, welche Schwere, Härte, Durchſichtigkeit u. dergl. es beſitzt.

Wie Pflanzen und Thiere Organe haben und nichts anderes als die Darſtellung und Combination dieſer Organe ſind; ſo haben auch die Mineralien ihre Organe, nehmlich die chemiſchen Beſtandtheile, und ſind nichts anderes als die geſetzmäßige Combination derſelben. Man muß übrigens dieſe Beſtandtheile nicht maſchinenmäßig nehmen, ſondern im Gedächtniß behalten, daß verſchiedene Beſtandtheile für einander vicariiren und mithin Mineralien zuſammengehören können, die zum Theil ganz verſchiedene Beſtandtheile haben. Die Urſtoffe, wie Kohlen-, Sauer- und Waſſerſtoff, ſind gleichſam die Gewebe der Mineralien; die

andern Stoffe, wie Metalle, Schwefel, Erden, Laugen und Säuren, ſind die anatomiſchen Syſteme, aus welchen die Organe und endlich die Leiber ſelbſt, nehmlich die Mineralien, zuſammengeſetzt werden.

Die chemiſchen Veränderungen des Erdelements (oder beſſer, da das Erdelement nicht bloß aus Erden, ſondern auch aus Salzen, Inflammabilien und Erzen beſteht, Ird genannt und die Mineralien Irden), ſo wie ſeine verſchiedenen Combinationen können aber nur durch äußere Einflüſſe hervorgebracht werden oder auf genetiſchem Wege, gleichſam durch die Eltern der Mineralien oder Irden. Sie ſind nehmlich nichts anderes als Irdveränderungen, indem es im Waſſer, in der Luft und im Aether, als bloß allgemeinen Materien, keine Verſchiedenheiten oder keine Individuen gibt. Als aber die Irdmaſſe ſich aus den Urmaſſen niederſchlug, war ſie entweder ganz rein, oder erlitt eine Veränderung durch den Einfluß des Waſſers, oder der Luſt, oder des Feuers: denn dieſe ſind die einzigen Materien, welche um dieſe Zeit vorhanden waren. Es verbinden oder vermählen ſich daher mit dem Erdelemente nur drey andere Elemente, und es kann mithin nur vier Claſſen von Mineralien oder Irden geben.

a. Entweder ganz reine, worauf weder Waſſer, noch Luft, noch Feuer einen Einfluß hatte.

b. Oder ſolche, welche durch den Einfluß des Waſſers Waſſereigenſchaften annahmen;

c. oder aus demſelben Grunde Lufteigenſchaften;

d. oder Feuereigenſchaften.

1) Die erſten ſind alſo ſolche, welche ſowohl im Waſſer, als in der Luft und im Feuer unveränderlich ſind, mithin die Erden.

2) Die andern nehmen durch das Wäſſer die Waſſerform an, nehmlich werden aufgelöst.

3) Die dritten werden durch die Luft luftförmig, indem ſie ſich mit der Sauerſtoffluft verbinden oder verbrennen.

4) Die vierten endlich ſind ſchmelzbar, glänzend und ſehr ſchwer, haben mithin die Eigenſchaften des Feuers oder der Wärme, des Lichts und der Schwere.

Die vier Claſſen der Ird-Individuen oder der Mineralien ſind mithin:

I. Claſſe. Ird-Mineralien oder reine Irden — Erden.
II. Claſſe. Waſſer-Mineralien oder Waſſer-Irden — Salze.
III. Claſſe. Luft-Mineralien oder Luft-Irden — Brenze oder Inflammabilien.
IV. Claſſe. Feuer-Mineralien oder Feuer-Irden — Erze.

Das Nächſte nun, was auf die Claſſen wirkt, ſind die Claſſen ſelbſt, wodurch entweder ihr chemiſcher Character verändert wird oder eine neue Combination entſteht. Es kann daher in jeder Claſſe nur vier Ordnungen geben.

1. Bey den Erden.

Erſte Ordnung. Reine Erden, welche, ſelbſt durch Säuren, unveränderlich ſind — Kies oder Kieſel.

Zweite Ordnung. Salz-Erden, welche durch Säuren und ſelbſt durch das Waſſer verändert werden, indem ſie daſſelbe einſaugen und ſich kneten laſſen — Thone; Zircon-, Ytter-, Thor-, Thon- und Glycin- oder Beryll-Erde.

Dritte Ordnung. Brenz-Erden, welche wie Schwefel oder Fett ausſehen und in der Luft in electriſche Blättchen zerfallen — Talke.

Vierte Ordnung. Erz-Erden, welche ſich im Feuer verändern und ätzend werden, gleich vielen Metallkalchen — Kalke; Kalk, Strontian- und Schwer-Erde.

Die nächſten Verbindungen dieſer Ordnungen ſind nun wieder unter ſich. So verbindet ſich Kieſelerde mit Thonerde, Talk- und Kalkerde; die Thonerde mit Kieſel-, Talk- und Kalkerde; die Talkerde mit Kieſel-, Thon- und Kalkerde u. ſ. w. Es gibt daher in jeder Ordnung zunächſt vier Zünfte; z. B. bey den Kieſeln:

1. Zunft. Reine Kieſel.
2. Zft. Thonkieſel.
3. Zft. Talkkieſel.
4. Zft. Kalkkieſel.

Damit ſind aber nicht alle Combinationen erſchöpft. Die Erden verbinden ſich auch mit den Claſſen, nehmlich mit Salzen oder Säuren, mit Inflammabilien und mit Erzen, und es gibt daher auch

5. Zft. Salzkieſel,
6. Zft. Brenzkieſel,
7. Zft. Erzkieſel.

Auch damit ſind noch nicht alle Combinationen erſchöpft. Die Erden verbinden ſich auch rückwärts mit den Elementen, nehmlich mit Waſſer, Luft und Feuer, und es gibt daher noch

8. Zft. Waſſerkieſel,
9. Zft. Luftkieſel,
10. Zft. Feuerkieſel.

Mehr Combinationen und mithin mehr Zünfte ſind nicht möglich. Es können ſich aber dieſe Combinationen wieder mit andern verbinden, wie bei allen chemiſchen Verbindungen, und dadurch werden Sippſchaften oder Geſchlechter und Gattungen entſtehen. Was von der Kieſelerde geſagt iſt, gilt natürlich auch von den andern Erden und mit Veränderungen auch von den andern Claſſen.

Nach dieſen Grundſätzen habe ich folgendes Syſtem erhalten. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die Einreihung der einzelnen Mineralien nicht überall getroffen ſeyn kann.

Als das Muſter des reinen Kieſels betrachte ich den Quarz, als Muſter des Thonkieſels den Zircon, als Muſter des Talk-

kieſels den Smaragd, als Muſter des Kalkkieſels den Leucit.

Salzkieſel kann kein anderer ſeyn als eine Verbindung mit einer Säure, und dabey kann nur die Flußſpathſäure in Betracht kommen, als welche allein die Kieſelerde auflöst; das Muſter iſt mithin der Topas.

Brenzkieſel muß eine Verbindung von Kieſelerde mit Schwefel oder Kohle ſeyn. Hier bietet ſich bloß der Diamant an, welcher alle phyſiſchen Eigenſchaften des Kieſels hat, aber ganz aus Kohlenſtoff beſteht. Da alle Erden nur Metall-Oxyde ſind, und alle Metalle als geſchmolzener Kohlenſtoff betrachtet werden müſſen; ſo iſt der Diamant gleichſam ein doppelter Kohlenſtoff, nehmlich in Kohle verwandeltes Metall mit den Eigenſchaften des Kieſels. Der Diamant wird mit Unrecht zu den Inflammabilien geſtellt, indem er nicht verbrennt. Er iſt zugleich ein ſchönes Beyſpiel, daß man nicht maſchinenmäßig nach den chemiſchen Beſtandtheilen verfahren darf.

Der Erzkieſel iſt eine Verbindung von Kieſelerde und Metall, wie wir ſie im Granat haben.

Zum Waſſerkieſel gehören die Kieſel-Hydrate, alſo der Opal und alle ähnlichen derben Mineralien, welche betrachtet werden können als niedergeſchlagen aus einer Kieſelfeuchtigkeit, wenn ſie gleich das Waſſer verloren haben, wie der Feuerſtein und Hornſtein.

Zu den Luftkieſeln muß man die aus glühenden Waſſerbläschen niedergeſchlagenen Kieſel-Sinter rechnen, wie die aus dem Geyſer auf Island, wo unendlich kleine Kieſelſtäubchen ſich aufeinanderſetzen und Räumchen mit Luft zwiſchen ſich laſſen; daher die Leichtigkeit der Schwimmſteine. Auch Tripel und Polierſchiefer muß man betrachten als niedergefallen aus dem Dampfe heißer Quellen oder aus den organiſchen Reichen, überhaupt die Kieſel-Guhren. Ihre Geneſis iſt daher eigenthümlich, und daher müſſen ſie als eigene Sippſchaft betrachtet werden, obſchon ſie die Beſtandtheile des Quarzes haben.

Daſſelbe gilt von dem durch Feuer geſchmolzenen und veränderten Obſidian.

Wir haben alſo folgende Kieſel-Zünfte:

A. Irdkieſel.

a. Erdkieſel.

1. Zft. Reiner Kieſel — Quarz.
2. Zft. Thonkieſel — Zircon.
3. Zft. Talkkieſel — Smaragd.
4. Zft. Kalkkieſel — Leucit.

b. Claſſenkieſel.

5. Zft. Salzkieſel — Topas.
6. Zft. Brenzkieſel — Diamant.
7. Zft. Erzkieſel — Granat.

B. Elementenkieſel.

8. Zft. Waſſerkieſel — Opal.

9. Zft. Luftkieſel — Guhren.

10. Zft. Feuerkieſel — Obſidian.

Die Thone, Talke und Kalke gehen nach denſelben Geſetzen.

Merkwürdiger Weiſe iſt die Salzſippſchaft faſt immer eine Verbindung mit Boraxſäure, was auch ſeinen guten Grund hat. Dieſe Säure iſt nehmlich diejenige, welche den Salzen vorzugsweiſe entſpricht oder deren Grundlage iſt.

2. Salze.

Zum Verſtändniß dieſer Bedeutung der Boraxſäure und zur Claſſification der Salze überhaupt iſt folgende Entwicklung nothwendig.

Die Säuren haben nehmlich auch eine beſtimmte Zahl und gehen ganz nach den Geſetzen der andern Mineralien. Es verwandelt ſich nehmlich jedes Element in eine Säure, und ebenſo jede Claſſe und, wie es ſcheint, ſelbſt jede Erde.

Bey manchen leuchtet es unmittelbar ein. So wird die Luft durch Oxydation zu Stickſtoffſäure oder Salpeterſäure, das Brenz zu Schwefelſäure, das Erz zu Arſenikſäure. Es frägt ſich nun, welche Säuren man als die Kinder des Waſſers und des Feuers oder des Aethers betrachten muß. Alle Verhältniſſe ſprechen dafür, daß die Kochſalzſäure dem Waſſer entſpricht, und die Kohlenſäure dem Feuer oder dem Aether. Sie iſt gasartig, allgemein verbreitet und eine Verbindung des Urſtoffs aller veſten Körper mit dem Sauerſtoff. Die Flußſpathſäure löst allein die Kieſelerde auf, und mag daher als Erdſäure, gleichſam überoxydirte Erde, betrachtet werden. Die Boraxſäure bleibt nun allein übrig für die Claſſe der Salze — ein Platz, den ſie durch ihr ſonderbares Auftreten und ihre ſonſtigen Eigenſchaften paſſend einzunehmen ſcheint. Wir haben mithin auch die Principien für die ſogenannten Mineralſäuren gefunden. Es gibt

A. Elementenſäuren.

1. Feuerſäure = Kohlenſäure.
2. Luftſäure = Salpeterſäure.
3. Waſſerſäure = Kochſalzſäure.

B. Mineralſäuren.

4. Erzſäure = Arſenikſäure.
5. Brenzſäure = Schwefelſäure.
6. Salzſäure = Boraxſäure.
7. Erdſäure = Flußſpathſäure.

Es ſcheint mir, man könne die Geſetzmäßigkeit der Säuren noch weiter verfolgen und auch auf ihre Grundlagen ausdehnen, wobey alle Erden in Mitwirkung gezogen werden. Ich verſuche folgenden Parallelismus:

1. Kieſelerde — Fluor, Flußſpathſäure.
2. Thonerde — Brom, Bromſäure.
3. Talkerde — Jod, Jodſäure.
4. Kalkerde — Cyan, Cyanſäure.
5. Salz — Boron, Boraxſäure.
6. Brenz — Schwefel, Schwefelſäure.
7. Erz — Arſenik, Arſenikſäure.
8. Waſſer — Chlor, Kochſalzſäure.
9. Luft — Stickſtoff, Salpeterſäure.
10. Feuer — Kohlenſtoff, Kohlenſäure.

Auch die Pflanzen- und Thierſäuren ſind ſämmtlich Kohlenſäuren, mit verſchiedener Zahl der Beſtandtheile, bald rein, bald mit Waſſerſtoff, bald mit Stickſtoff, bald mit beiden verbunden. Diejenigen, welche ein Uebergewicht von Kohlenſtoff enthalten, ſind Pflanzenſäuren; die andern, mit einem Uebergewicht von Waſſer- oder Stickſtoff, meiſtens Thierſäuren. Man mag indeſſen folgenden Parallelismus als einen Verſuch betrachten.

A. Unorganiſche Säuren.	B. Pflanzenſäuren.	C. Thierſäuren.
	Mehr Kohlen- als Waſſerſtoff.	Mehr Waſſer- als Kohlenſtoff.
a. Erdſäuren.	a. Bloß Kohlen- und Sauerſtoff.	a. Bloß Kohlen- und Waſſerſtoff.
1. Flußſpathſäure.	1. Zucker- oder Sauerkleeſäure.	1. Oelſäure.
2. Bromſäure.	2. Croconſäure.	2. Butterſäure.
3. Jodſäure.	3. Rhodizonſäure.	3. Thranſäure.
4. Cyanſäure.	4. Honigſteinſäure.	4. Fettſäure, Talg- u. Margarinſäure.
b. Claſſenſäuren.	b. Kohlen- u. Waſſerſtoff.	b. Oft auch Stickſtoff.
5. Boraxſäure.	5. Gerbſäure, Humusſäure.	5. Quellſäure, Quellſatzſäure.
6. Schwefel-, Selen- u. Phosphorſäure.	6. Bernſtein-, Benzoe- u. Opiumſäure.	6. Gallenſäure.
7. Arſenikſäure.	7. Waid-, Caffee- und Aſparaginſäure.	7. Ameiſenſäure.
c. Elementenſäuren.		
8. Kochſalzſäure.	8. Weinſäure, Traubenſäure.	8. Harn-, Urin- und Allantoisſäure.
9. Salpeterſäure.	9. Citronenſ., Apfelſäure.	9. Milchſäure, Milchzuckerſäure.
10. Kohlenſäure.	10. Eſſigſäure.	10. Blut-(Blau-)ſäure.

Die Laugen ſcheinen ſich nach den Elementen zu richten.

1. Erdlauge — Lithion.
2. Waſſerlauge — Sode, mit Kochſalzſäure.
3. Luftlauge — Pottaſche, mit Salpeterſäure.
4. Feuerlauge — Ammon, mit Kohlenſäure.

Die Salze beſtehen größtentheils aus Säuren und Laugen, und zerfallen nach den Claſſen in 4 Ordnungen.

1. Ordn. Erdſalze = Mittelſalze.
2. Ordn. Salzſalze = Neutralſalze.
3. Ordn. Brenzſalze = Seifen.
4. Ordn. Erzſalze = Vitriole.

Die Brenze oder Inflammabilien richten ſich in ihren Ordnungen ebenfalls nach den Claſſen. Es gibt

1. Ordn. Erdbrenze — Kohlen.
2. Ordn. Salzbrenze — Fette.
3. Ordn. Brenzbrenze — Harze.
4. Ordn. Erzbrenze — Farben.

Die Erze begreifen in ſich die Metalle nebſt ihren Verbindungen, und zerfallen wie die andern in 4 Ordnungen.

1. Ordn. Erderze — Ocher; oxydierte Metalle.
2. Ordn. Salzerze — Halde oder Haloide; geſäuerte Metalle.
3. Ordn. Brenzerze — Blenden; geſchwefelte Metalle.
4. Ordn. Erzerze — Metalle, gediegene.

Wir kommen nun an die durchgeführte Claſſification.

Erſte Claſſe.

Jrd-Mineralien (Jrd-Jrden) — Erden.

I. Ordnung.

Erd-Erden — Kieſel. S. 136

Meiſt glasartige und durchſichtige Mineralien, geben Feuer oder poliren Stahl; unveränderlich in Säuren, Waſſer, Luft und Feuer.

A. Mineral- od. Jrdkieſel.

Reiner Kieſel oder Verbindungen mit andern Mineralſtoffen. *)

a. Erdkieſel:

Kieſelerde in Verbindung mit andern Erden.

1. Zunft.

Reine Kieſel — Quarze.

1. Quarz, S. 136

a. Bergkryſtall, 137
b. Amethyſt, 139
c. Gemeiner Quarz, 139. Fettquarz, Avanturin, Praſem, Siderit, Katzenauge, Stinkquarz, Faſerquarz.

2. Eiſenkieſel, S. 143

2. Zunft.

Thonkieſel — Zircone:

Kieſelerde mit Thon- od. Zirconerde.

1. Zircon, 150. Hyacinth, 151
2. Oerſtedit.

3. Zunft.

Talkkieſel — Smaragde:

Kieſelerde mit Talk- od. Glycinerde.

1. Smaragd, 154. Beryll, 154
2. Davidſonit.
3. Euclas.
4. Phenacit.

4. Zunft.

Kalkkieſel — Leucite:

Kieſelerde mit Kalkerde od. Pottaſche.

1. Leucit, S. 180
2. Glaucolith.

*) Die Mineralien ohne Seitenzahl ſind nicht beſchrieben, weil ſelten und unwichtig.

b. Claſſenkieſel:
Kieſelerde mit Säuren, Brenzen oder Metallen.
5. Zunft.
Salzkieſel — Topaſe:
Kieſelerde mit einer Säure.
Topas, 155. Phyſalith, Pycnit.
6. Zunft.
Brenzkieſel — Diamanten:
Kieſelerde in Kohlenſtoff verwandelt.
Diamant, 148
7. Zunft.
Erzkieſel — Granaten:
Kieſelerde mit Metallen.
1. Granat, 158. Caneelſtein, Groſſular, Melanit, Rothoffit.
2. Veſuvian, 161
3. Acmit, 262
B. Elementenkieſel.
Kieſelerde, mit den 3 andern Elementen verbunden od. dadurch verändert.
8. Zunft.
Waſſerkieſel — Opale:
Kieſelerde mit Waſſer (Hydrate).
a. Das Waſſer verſchwunden.
1. Feuerſtein, 142
2. Chalcedon, 141. Plasma, Heliotrop, Carneol, Onyx, Chryſopras.
3. Jaſpis, 144. Achat 145
4. Hornſtein, 143
5. Kieſelſchiefer, 145
b. Mit Waſſer.
6. Opal, 146. Hyalith, Menilit, Jaſpopal.
Unghwarit.
Nontronit.
9. Zunft.
Luftkieſel — Guhren:
Kieſelerde, aus Waſſerdämpfen oder Infuſionsthieren microſcopiſch niedergefallen.
1. Tripel.
2. Polierſchiefer, 532. Klebſchiefer.
3. Kieſelſinter, 145. Kieſelguhr.
10. Zunft.
Feuerkieſel — Obſidiane:
durch Hitze veränderte Kieſel.
1. Pechſtein, 202
2. Perlſtein, 202
3. Obſidian, 203
4. Bimsſtein, 204

II. Ordnung.
Salz-Erden — Thone, 187
Thonerde, meiſt mit Kieſelerde und Eiſen, daher gewöhnlich gefärbt und wenig Funken gebend; veränderlich in Säuren und Feuer; gepulvert knetbar in Waſſer.
A. Mineral- oder Jrd-Thone.
Verbindungen mit andern Mineralſtoffen.
a. Erd-Thone.
1. Zunft.
Kieſel-Thone — Feldſpathe:
Thonerde mit Kieſelerde und Laugen.
1. Feldſpath, 187
Ryacolith, 191.
Albit, 191
Periclin, 192
Labrador, 193
2. Anorthit, 194
3. Petalit, 195
4. Oligoclas, 195
5. Spodumen (Triphan), 196
6. Andaluſit, 196
Latrobit, 197
Sauſſurit, 197
Weißit, 198
Triclaſit, 198
Porcellanſpath.
7. Hohlſpath, 184
2. Zunft.
Reine Thone — Sapphire:
Thonerde mit wenig Kieſelerde oder Zirconerde.
1. Korund, 152
a. Sapphir, 153
b. Diamantſpath, 153
c. Schmirgel, 153
2. Chryſoberyll, 157
3. Cyanit, 198
4. Sillimanit, 199
3. Zunft.
Talk-Thone — Spinelle:
Thonerde mit Talk- u. Kieſelerde.
1. Spinell, 215. Ceylonit.
2. Gahnit (Automolit), 370
3. Dichroit, 162
4. Zunft.
Kalk-Thone — Epidote:
Thonerde mit Kalk- u. Kieſelerde.
1. Epidot, 167. Zoiſit, Piſtacit.
2. Manganepidot, 168

b. Claſſen=Thone:
5. Zunft.
Salz=Thone — Schörle:
Thon= und Kieſelerde mit etwas Säure und Metall.
a. Flußſpathſäure.
1. Yttrocerit, 367
b. Boraxſäure.
2. Schörl, 164
Rubellit.
Turmalin.
3. Axinit.
6. Zunft.
Brenz=Thone — Blauſpathe:
Thonerde mit etwas Phosphorſäure.
1. Blauſpath (Lazulith), 185
2. Türkis, 186
3. Amblygonit, 187
7. Zunft.
Erz=Thone — Gadolinite:
Thonerde mit Metallen.
a. Thonerde.
1. Kreuzſtein (Staurolith), 163
b. Ytter=Erde.
2. Gadolinit, 200
3. Orthit, 200
B. Elementen=Thone.
Thonerde, durch die 3 andern Elemente verändert; derb.
8. Zunft.
Waſſer=Thone—Thonſchiefer:
Thon= und Kieſelerde mit Waſſer.
1. Wörthit, 205
2. Pyrargillit, 205
3. Allophan, 206
Schrötterit.
4. Pyrophyllit, 206
5. Wetzſchiefer, 484
6. Thonſchiefer, 509
7. Alaunſchiefer, 512
9. Zunft.
Luft=Thone — Thonſteine:
Thonerde und Kieſelerde, an der Luft verwittert und knetbar im Waſſer.
1. Töpferthon, 208
Pfeifenthon.
Lehm.
Letten.
2. Thonſtein, 210
3. Porcellanerde, 210
4. Cimolit, 211
10. Zunft.
Feuer=Thone — Laven:
Thon= und Kieſelerde, durch Feuer verändert.
1. Eiſenthon, 110
2. Wacke (ziemlich ſo).
3. Klingſtein, 491
4. Lave, 785
III. Ordnung.
Brenz=Erden — Talke.
Meiſt grün, blätterig oder ſäulenförmig u. ziemlich weich; geben ſelten Feuer; veränderlich in Säuren und an der Luft, aber nicht im Waſſer und wenig im Feuer.
A. Mineral= oder Ird=Talke:
Talk= und Kieſelerde mit andern Mineralien.
a. Erdtalke (Erdverbindungen).
1. Zunft.
Kieſeltalke — Glimmer:
wenig Talk mit viel Kieſel.
1. Glimmer, 175. Lepidolith, 176
2. Pinit, 179.
3. Holmit.
4. Margarit.
2. Zunft.
Thontalke — Sapphirine:
Talkerde mit Thon= u. Kieſelerde.
1. Sapphirin, 199.
2. Seybertit.
3. Zunft.
Talktalke — Chlorite:
Talkerde mit Kieſel= u. Thonerde.
1. Talk, 178
2. Pyrophyllit.
3. Chlorit, 177
Topfſtein, 179
4. Zunft.
Kalktalke — Augite:
Talkerde mit Kalkerde, Kieſelerde und Eiſen.
1. Augit, 256
2. Diopſid, 259
3. Sahlit, 259
4. Faſſait, 259
5. Coccolith, 260
6. Hedenbergit, 261
7. Diallag, 260
8. Bronzit, 261
9. Hyperſthen, 261

b. Claſſentalke:
Talkerde mit andern Erden nebſt Säuren und Metallen.

5. Zunft.
Salztalke—Hornblenden:
Talkerde mit Kieſelerde und Flußſpathſäure.
1. Chondrodit, 219
2. Grammatit, 264
3. Strahlſtein, 265
4. Hornblende.
5. Anthophyllit.

6. Zunft.
Brenztalke — Asbeſte:
Hornblendartige Faſern, welche wie Holz ausſehen.
Asbeſt, 268. Amianth, Bergleder. Bergholz.

7. Zunft.
Erztalke — Olivine:
Talk- und Kieſelerde mit Eiſen.
1. Chryſolith, 217. Olivin.
2. Hyaloſiderit, 218

B. Elementen-Talke:
Talkerde, durch die drei andern Elemente verändert; meiſt derb.

8. Zunft.
Waſſer-Talke—Serpentine:
Talk- und Kieſelerde, mit Waſſer verbunden.
1. Schillerſtein(Diatomer),Schillerſpath (Baſte), 261. Fahlunit. Pyroſiderit.
2. Picrosmin, 222. Pyrallolith.
3. Nephrit, 227
4. Serpentin, 221
5. Speckſtein, 220
6. Meerſchaum, 223. Cerolith.

9. Zunft.
Luft-Talke — Steinmarke:
Thon- u. Kieſelerde, kaum mit Talkerde, aber nicht knetbar.
1. Bildſtein, 197
2. Collyrit, 212
3. Steinmark, 212
4. Bergſeife, 213
5. Walkerde, 213
6. Bol, 214

10. Zunft.
Feuer-Talke — Baſalte:
Talkerde mit Kieſel- u. Thonerde, durch Feuer verändert.
Baſalt.

IV. Ordnung.
Erz-Erden — Kalke.
Erd-Mineralien, veränderlich in Säuren und Feuer. Kalkerde mit etwas Kieſelerde, oder Aetzerden mit Säuren; meiſtens weiß und weich.

A. Mineral-Kalke (Ird-Kalke):
Verbindungen der Kalkerde mit andern Mineralien, auch Boraxſäure u. Phosphorſäure.

a. Erdkalke:
Verbindungen mit andern Erden; ſchmelzen mit Blaſen und werden mit Salzſäure zu einer Gallert.

1. Zunft.
Kieſel-Kalke — Laſurſteine:
Kalk- u. Kieſelerde mit Thonerde ohne Waſſer.
1. Laſurſtein, 181
2. Hayyn, 180
3. Sodalith, 182
4. Scapolith, 182
5. Nephelin, 183. Eudialyt.

2. Zunft.
Thon-Kalke — Zeolithe, 168
Kalk- u. Kieſelerde mit Thonerde und Waſſer.
1. Fugenſtein(Harmotom) 173. Zeagonit, Edingtonit, Carpholith.
2. Prehnit, 174. Brewſterit.
3. Chabaſit, 171
4. Laumontit, 172
5. Blätterzeolith (Stilbit), 170
6. Strahlzeolith (Desmin).
7. Analcim, 171. Epiſtilbit, Comptonit, Thompſonit.
8. Meſotyp, 168. Scolecit, Meſolith, Natrolith.

3. Zunft.
Talk-Kalke — Stellite:
Kalk- und Talkerde mit Kieſelerde.
1. Aedelforſit.
2. Stellit.
3. Melilith.
4. Humboldtilith.

4. Zunft.
Kalk-Kalke — Tafelſpathe:
Kalk- u. Kieſelerde, meiſt mit Waſſer.
1. Tafelſpath, 156. Pectolith.
2. Apophyllit, 270
3. Okenit, 271

b. Claſſen-Kalke:
Verbindungen mit Metallen oder Borax-, Phosphor- und Flußſpathſäure.

5. Zunft.
Salz-Kalke — Boracite:
Boraxſaure Talk- oder Kalkerde.

a. Talkerde.
1. Boracit, 225

b. Kalkerde.
2. Hydroboracit, 226
2. Datolith, 280. Botryolith, 281 Rhodicit.

6. Zunft.
Brenz-Kalke — Phosphorite:
Flußſpathſaure oder phosphorſaure Erden ohne Waſſer.

a. Flußſpathſaure *Thonerde.
1. Cryolith, 187
2. Fluolith.

*Kalkerde.
3. Flußſpath. Herderit.

b. Phosphorſaure *Talkerde.
4. Wagnerit, 227

*Kalkerde.
5. Phosphorit, 254. Apatit.

7. Zunft.
Erz-Kalke — Tungſteine:
Kalkerde mit Metallen.
1. Titanit, 279
2. Tungſtein, 282
3. Pharmacolith, 249. Holotyp, (Haidingerit, Diatomes Gypshaloid), 250

B. Elementen-Kalke:
Einfache Verbindungen der auflöslichen Erden mit Waſſer oder mit Schwefel- u. Kohlenſäure.

8. Zunft.
Waſſer-Kalke — Wavellite;
Thon- oder Talkerde mit Waſſer: cryſtalliniſche Hydrate.

a. Thonerde.
1. Diaſpor, 205. Gibbſit.
2. Wavellit, 185. Peganit, Piſſophan.

b. Talkerde.
3. Talkhydrat (Hydrophyllit), 219

9. Zunft.
Luft-Kalke — Gypſe:
Schwefelſaure Erden.

a. Thonerde.
1. Aluminit, 285

b. Schwererde.
2. Schwerſpath, 272

c. Strontianerde.
3. Cöleſtin, 275

d. Kalkerde.
4. Gyps, 246. Anhydrit, 248

10. Zunft.
Feuer-Kalke — Kalkſteine:
Kohlenſaure Erden.

a. Thonerde.
1. Honigſtein, 300

b. Talkerde.
2. Magneſit, 223. Giobertit, 224
3. Hydromagneſit, 224

c. Schwererde.
4. Witherit, 276
5. Barytochalcit, 277

d. Strontian-Erde.
6. Strontianit, 278

e. Kalkerde.
7. Dolomit, 241
8. Arragonit, 237
9. Kalkſtein, 228
10. Kalk-Weinſtein.
11. Citronenſaurer Kalk.
12. Zucker- oder Sauerkleeſaurer Kalk (in Flechten).

Zweite Claſſe.

Waſſer-Mineralien — Salze.

Im Waſſer auflösliche Körper.

I. Ordnung.

Erdſalze — Mittelſalze.
Säuren mit Erden.

A. Mineralſaure:

a. Erdſaure.

1. Zunft.
Kieſelerde: Fluor; Flußſpathſaure.

2. Zunft.
Thonerde: Brom; Bromſaure.

3. Zunft.
Talkerde: Jod; Jodſaure.

4. Zunft.
Kalkerde: Cyan; Cyanſaure.

b. Claſſenſaure.
Erden mit Claſſen-Säuren.

5. Zunft.
Salzſaure — Boraxſaure.

6. Zunft.
Brenzſaure—Schwefelſaure.
a. Thonerde — Alaun, 283. Soden-Alaun, 285. Ammon-Alaun, 284. Talk-Alaun, 285
b. Talkerde—Bitterſalz, 299
7. Zunft.
Erzſaure—Arſenikſaure.
B. Elementenſaure.
8. Zunft.
Waſſerſaure—Kochſalzſaure.
a. Talkerde; in Salzſoolen u. in Mineralwaſſer.
b. Schwererde — Terra ponderosa salita.
c. Strontian-Erde; zu Feuerwerken.
d. Kalkerde — Fixer Salmiak; in Salzſoolen.
Chlorkalk zum Bleichen.
9. Zunft.
Luftſaure — Salpeterſaure.
a. Strontian; zu Feuerwerken.
b. Kalk—Mauer-Salpeter, 295
10. Zunft.
Feuerſaure — Kohlenſaure.
Ueberkohlenſaure Kalkerde; in Sauerbrunnen.
Eſſigſaurer Kalk.

II. Ordnung.
Salz-Salze — Neutral-Salze.
Säuren mit Laugen.
A. Mineralſaure.
1. Zunft.
Flußſpathſaure.
2. Zunft.
Bromſaure.
3. Zunft.
Jodſaure.
4. Zunft.
Cyanſaure.
5. Zunft.
Salzſaure — Boraxſaure.
1. Boraxſäure—Saſſolin, 293
2. Boraxſaure Sode—Tinkal (Borax), 293
6. Zunft.
Brenzſaure.
a Schwefelſaure, 296
1. Sode—Glauberit, 298. Glauberſalz, 296. Thenardit, 297
2. Pottaſche — Duplicat-Salz (Polychreſt-Salz, Tartarus vitriolatus), 298
3. Ammon — Mascagnin, 300 Geheimes Glauberſalz.
b. Phosphorſaure.
1. Sode — Perlſalz.
2. Sode u. Ammon — Harnſalz (Sal microcosmicum).
7. Zunft.
Erzſaure.
a. Chromſaure Pottaſche; als Farbe.
b. Molybdänſaure Pottaſche.
c. Spießglasſaure Pottaſche — Antimonium diaphoreticum.
d. Arſenikſaure Pottaſche—Liquor arsenicalis Fowleri.
B. Elementenſaure.
8. Zunft.
Waſſerſaure—Kochſalzſaure.
a. Sode — Steinſalz, 287
b. Pottaſche — Digeſtiv-Salz, 289
c. Ammon — Salmiak, 389
9. Zunft.
Luftſaure — Salpeterſaure.
a. Sode—Natron-Salpeter, 295. Würfel-Salpeter, künſtlich.
b. Pottaſche — Kali-Salpeter, 294.
c. Ammon — flammender Salpeter.
d. Weinſaure Pottaſche — Weinſtein-Rahm (Cremor tartari).
Pottaſche und Ammon — auflöslicher Weinſtein.
10. Zunft.
Feuerſaure — Kohlenſaure.
1. Sode — Soda, 290. Trona, 291. Gaylusſit, 292
2. Pottaſche - Weinſteinſalz (Sal tartari).
3. Ammon — Hirſchhornſalz.
Organiſche Neutral-Salze.
1. Zucker- oder Sauerkleeſaure Pottaſche — Sauerkleeſalz.
Zuckerſaures Ammon.
2. Eſſigſaure Sode — Terra foliata tartari crystallizata.
Eſſigſaure Pottaſche — Terra foliata tartari.
Eſſigſaures Ammon.
3. Ameiſenſaure Pottaſche.

III. Ordnung.

Brenz-Salze — Seifen.

Auflösliche u. verbrennliche Stoffe.

A. Mineral- od. Jrd-ſeifen.

Schwefellebern und Laugen-ſeifen.

a. Erdſeifen.

1. Zunft.

Kieſel-Schwefelleber.

2. Zunft.

Thon-Schwefelleber.

3. Zunft.

Talk-Schwefelleber.

4. Zunft.

Kalk-Schwefelleber (Hepar sulphuris calcareum).

Kalk-Phosphorleber (Hepar phosphoris calcareum).

b. Claſſenſeifen.

5. Zunft.

Salzſeifen — Laugen-Schwefellebern.

Pottaſche — gemeine Schwefelleber (Hepar sulphuris).

Ammon — flüchtige Schwefelleber.

6. Zunft.

Brenz-Seifen — Fettſeifen: Fett und Laugen.

a. Soden-Seife — harte Seife (Fett und Sode).

Venetianiſche Seife (Baumöl u. Sode).

b. Pottaſchen-Seife — weiche od. grüne Seife (Talg und Pottaſche).

c. Ammon-Seife — Linimentum volatile.

7. Zunft.

Erzſeifen — Pflaſter: Verbindungen von Fett u. Metallkalchen; kaum auflöslich.

Bleypflaſter (Emplastrum diachylon); Bleykalch u. Baumöl.

b. Elementenſeifen.

8. Zunft.

Waſſer-Seifen — Schleime.

a. Pflanzen-Schleime — Salep, Walwurz, Eibiſch, Leinſamen, Quittenkerne.

Gummi — arabiſches, Kirſchgummi, Traganth.

Thierſchleim oder Rotz; Speichel, Magenſaft.

b. Pflanzen-Gallert — von Tangen: Frucht-Gallert (Pectin).

Thier-Gallert od. Leim — Hirſchhorn-Gallert, Hauſenblaſe.

c. Pflanzen-Eyweiß.

Thier-Eyweiß, Eyer.

d. Gerinnbare Lymphe, Blut, Milch.

e. Harnſtoff, Harn.

f. Galle.

9. Zunft.

Luftſeifen — Zucker.

a. Rohrzucker, Traubenzucker, Schleimzucker, Syrup, Manna, Bärendreck.

b. Milchzucker.

Oelzucker, Honig, Meth.

c. Pflanzenſaft; Wein, Bier.

10. Zunft.

Feuerſeifen — Extracte: Laugenartige organiſche, meiſt bittere und betäubende Stoffe.

* Nicht flüchtige.

1. Bittere.

Aloe, Coloquinten, Rhabarber.

Chinin; ſchwefelſaures, phosphorſaures, kochſalzſaures, ſalpeterſaures.

Cinchonin; ſchwefelſaures, kochſalzſaures, ſalpeterſaures.

2. Scharfe.

Piperin, Aſparagin, Emetin, Veratrin.

3. Giftige.

Morphin im Opium; ſchwefelſaures, ſalpeterſaures, eſſigſaures.

Narcotin im Opium.

Strychnin.

Solanin.

Picrotoxin aus d. Cockelskörnern.

4. * Flüchtige.

Nicotin aus dem Taback; ſchwefelſaures, eſſigſaures. Conin.

6. Thieriſche Laugen der Art.

Odorin, Olanin, Cryſtallin.

IV. Ordnung.

Erzſalze — Vitriole.

Auflösliche Metall-Salze.

A. Mineral- oder Jrd-Vitriole.

a. Erdſaure.

1. Zunft.

Flußſpathſaure.

2. Zunft.
Bromſaure.
3. Zunft.
Jodſaure.
4. Zunft.
Cyanſaure.
b. **Claſſenſaure.**
5. Zunft.
Salzſaure — Boraxſaure.
6. Zunft.
Brenzſaure — Schwefelſaure.
a. Eiſen.
1. Grün- oder Eiſen-Vitriol, 302
Schwefelſaures Eiſen-Oxyd, 303
2. Botryogen, 303. Coquimbit, 304
b. Braunſtein-Vitriol.
c. Uran-Vitriol, 305
d. Schwefelſaures Chrom-Kali.
e. Kobalt-Vitriol, 305.
f. Blauer oder Kupfer-Vitriol, 304
g. Weißer oder Zink-Vitriol, 305
7. Zunft
Erzſaure.
a. Chromſäure.
b. Molybdänſäure.
c. Osmiumſäure.
d. Arſenikſäure — Weißer Arſenik oder Rattengift.
B. **Elementen-Vitriole.**
8. Zunft.
Waſſerſaure — Kochſalzſaure.
a. Eiſen — Liquor anodinus bestuscheffii.
Eiſenhaloid, 306.
Ammon-Eiſenhaloid, 306
b. Chrom — Chlorchrom.
c. Osmium — Chlorosmium.
d. Kupferhaloid, 306
e. Spießglas — Spießglasbutter.
f. Zinn — Spiritus fumans libavii.
g. Queckſilber — Mercurius dulcis s. Calomel, Mercurius sublimatus.
9. Zunft.
Luftſaure — Salpeterſaure.
a. Eiſen — Stahls Eiſen-Tinctur.
b. Wißmutt — Magisterium bismuthi.
c. Queckſilber — Mercurius solubilis Hahnemanni.
d. Silber — Höllenſtein.
10. Zunft.
Feuerſaure — Kohlenſaure.
1. Weinſaures Eiſen mit Pottaſche — Globuli martialis s. Tartarus martiatus.
Apfelſaures Eiſen — Apfel-Extract.
Eſſigſaures Eiſen — Tinctura ferri acetici.
Blut- oder blauſaures Eiſen.
2. Eſſigſaures Kupfer — deſtillierter Grünſpan.
3. Weinſaures Spießglas — Brechweinſtein.
4. Eſſigſaures Bley — Bleyzucker.
5. Cyan-Queckſilber.
Blauſaures Queckſilber.
Knallſaures Queckſilber — Knall-Queckſilber zu Zündhütchen.
6. Knallſaures Silber — Knallſilber.

Dritte Claſſe.

Luft-Mineralien — Brenze.

I. Ordnung.
Erdbrenze — Kohlen.
Verbrennen, ohne vorher zu ſchmelzen.
1. Zunft.
Erdkohlen.
Steinkohlen, 307
2. Zunft.
Salzkohlen.
Schießpulver.
3. Zunft.
Brenzkohlen.
Kohlenblende, 306
4. Zunft.
Erzkohlen.
1. Reißbley, 319
2. Pyrorthit, 220
5. Zunft.
Waſſerkohlen.
Torf 311
6. Zunft.
Luftkohlen.
Braunkohlen, 309
7. Zunft.
Feuerkohlen.
Holzkohlen, Holz.
Stärke, Kleber.
Faſerſtoff, Käs.
II. Ordnung.
Salzbrenze — Fette.
Werden flüſſig, ehe ſie verbrennen; verwandeln ſich in Säuren und bilden Seifen mit den Laugen.

1. Zunft.
Erdfette.
Wallrath, Fettwachs, Talg, Stearin, Olein.
2. Zunft.
Salzfette.
Schmalz, Thran.
3. Zunft.
Brenzfette.
Butter, Rahm.
4. Zunft.
Erzfette.
Wachs.
5. Zunft.
Waſſerfette – Pflanzenbuttern.
Cacaobutter, Palmöl, Muscatbutter, Lorbeeröl.
6. Zunft.
Luftfette – trocknende Oele.
Leinöl, Nußöl, Hanföl, Mohnöl.
7. Zunft.
Feuerfette – ſchmierige Oele.
Rüböl, Baumöl, Mandelöl.

III. Ordnung.

Brenzbrenze – Harze.

Spröd und flüſſig, riechen ſtark und werden weich vor dem Verbrennen.

1. Zunft.
Erdharze.
1. Schwefel, 311
2. Schwefel-Alcohol (Kohlenſchweſl).
3. Rauſchgelb, 449. Realgar, 450
4. Selen; nur in Verbindung mit Schwefel oder Metallen.
5. Boron; in der Boraxſäure.
6. Phosphor.

2. Zunft.
Salzharze:
Säuren oder Salze mit Schwefel oder Phosphor.
Chlorſchwefel: Chlorkali-Schwefelhölzchen; Streich-Zündhölzchen (mit Phosphor).

3. Zunft.
Brenzharze.
1. Bergtalk (Ozocerit), 317
2. Naphthalit, 317
3. Erdpech, 315
4. Elaterit, 316
5. Retin-Aſphalt, 315
6. Bernſtein, 313
7. Fichtenharz, Colophonium, Copal, Dammar-Harz, Drachenblut, Gummilack, Maſtix, Storax, Weihrauch, Benzoe.
8. Federharz.

4. Zunft.
Erzharze – Balſame:
Harze mit ätheriſchen Oelen.
Terpenthin, Copaiva-Balſam, Peru-, Tolu-, Mecca-Balſam.

5. Zunft.
Waſſerharze – Stink- oder Gummiharze.
Teufelsdreck, Galbanum, Gummigutt, Myrrhe, Opium.

6. Zunft.
Luftharze – ätheriſche Oele.
1. Steinöl, 318
2. Theer.
3. Bernſteinöl, Hirſchhornöl (Dippels-Oel).
4. Campher, Zimmetöl, Nägeleinöl.
5. Terpentinöl, Cajeput-, Anis-, Fenchel-, Fuſel-, Rosmarin-, Senföl.

7. Zunft.
Feuerharze – Geiſte.
1. Weingeiſt.
2. Aether oder Naphtha, Schwefel-, Eſſig-, Salpeter-, Salz-Naphtha; Ameiſen-Spiritus.

IV. Ordnung.

Erzbrenze – Farben.

1. Zunft.
Erdfarben – Flechtenfarben.
Orſeille, Perſio, Lacmus.

2. Zunft.
Salzfarben – auflösliche Wurzel- u. Holzfarben;
Auflöslich in Waſſer u. Weingeiſt.
a. roth: Krapp, Fernambuk.
b. gelb; Wau, Gelbholz.

3. Zunft.
Brenzfarben – harzartige Wurzel- u. Holzfarben:
Faſt nur im Weingeiſt auflösbar.
a. roth: Alcanna, Sandelroth, Calliatur-Holz, Drachenblut-Roth, Blauholz-Roth (Hämatin), Lac-Lac.
b. gelb: Curcuma, Rhabarbarin.
c. grün: Blattgrün.

4. Zunft.
Erzfarben;
glänzen geglättet metalliſch.
a. roth: Chicaroth von Bignonia chica.
b. gelb: Quercitron.
c. blau: Waid oder Indigo.

5. Zunft.
Waſſerfarben — Saftfarben;
auflöslich in Waſſer.
a. Stengelſaft — Saftgrün.
b. Fruchtſaft — Kermesſaft.

6. Zunft.
Luftfarben — Blüthenfarben.
a. roth: Safflor.
b. gelb: Saffran, Orlean.

7. Zunft.
Feuerfarben — thieriſche Farben.
Scharlach, Carmin (Scharlach mit Thonerde und Waſſer).
Blutroth, Gallenbraun, Harngelb.

Vierte Claſſe.

Feuer = Mineralien — Erze.

(Vergl. meine Schrift: das natürliche Syſtem der Erze. Jena, bei Frommann, 1809. 4.)

I. Ordnung.

Erd = Erze — Ocher.

A. Ird=Ocher:
Metall=Oxyde, ſchwerflüſſig u. meiſt cryſtalliſiert.

a. Erd=Ocher:
Metall=Oxyde, mit Erden verbunden.

1. Zunft.
Kieſel=Ocher:
Metall=Oxyde mit Kieſelerde, ohne Säuren und Waſſer.
a. Eiſen.
1. Lievrit, 354
2. Wehrlit.
b. Cererium.
3. Allanit, 200
c. Braunſtein.
4. Braunſteinkieſel.
d. Kupfer, 365
5. Dioptas, 388
e. Spießglas.
6. Weißſpießglas=Erz, 345
f. Zink.
7. Zinkglas (Kieſel=Zinkſpath), 366
8. Hebetin.

2. Zunft.
Thon=Ocher:
Metall=Oxyde mit Thonerde.
a. Thonerde.
1. Rother Thoneiſenſtein, 331 Röthel, 330
2. Thon=Manganerz (Siegen).
3. Gummi=Bley, 383
b. Zircon=Erde.
4. Aeſchynit.
5. Polymignit, 201
c. Ytter=Erde.
6. Yttro=Tantalit, 201
7. Ferguſonit.

3. Zunft.
Talk=Ocher:
Metall=Oxyde mit Talkerde.
Eiſen.
1. Grengeſit (ſtrahlige Grün=Eiſenerde).
2. Blau=Eiſenſtein (Erocydolith), 357

4. Zunft.
Kalk=Ocher:
Metall=Oxyde mit Kalkerde.
a. Braunſtein, 334
1. Braunit, 336
2. Schwarz=Manganerz (Hausmannit), 337
3. Hart=Manganerz (Pſilomelan), 338
b. Titan.
4. Pyrochlor, 280

b. Claſſen=Ocher:
ſchwerflüſſige reine Oxyde.

5. Zunft.
Salz=Ocher:
Ocher mit etwas Säure, nicht geſättigt.
a. Etwas Schwefelſäure.
1. Schwer=Bleyerz.
b. Etwas Phosphorſäure.
2. Raſen=Eiſen (Wieſenerz), 362
3. Eiſen=Pecherz (Stilpnoſiderit — ſchlackiger Braun=Eiſenſtein), 359
4. Cacoxen, 358
c. Wißmutt.
5. Kieſel=Wißmutt.
6. Hypochlorit (eine Grüneiſenerde).

6. Zunft.
Brenz-Ocher:
reine Ocher ohne Metallglanz.
a. Tantal.
1. Tantalit, 327
2. Columbit, 328
b. Wolfram.
3. Wolfram, 326
c. Uran.
4. Uran-Pecherz, 344
d. Titan.
5. Rutil, 342
6. Anatas, 344
e. Zinn.
7. Zinnſtein, 340
f. Zink.
8. Roth-Zinkerz, 348

7. Zunft.
Erz-Ocher:
Oxydule oder Halbkalche ohne Waſſer, mit metalliſchem Glanz.
a. Eiſen.
1. Eiſenglanz, 320
2. Rotheiſen, 329
3. Magneteiſen, 320
4. Zinkeiſen (Franklinit), 325
b. Titan.
5. Titan-Eiſen, 323
6. Jlmenit, 323
7. Nigrin, 324
8. Menaccan (Eiſen-Titan) 324
9. Jſerin, 325
10. Crichtonit.
c. Chrom.
11. Chromeiſen, 322
d. Kupfer.
12. Rothkupfer, 346. Ziegelerz, 347

B. Elementen-Ocher:
meiſt leichtflüſſige Oxyde, gewäſſert oder verwittert.

8. Zunft.
Waſſer-Ocher:
Oxyde mit Waſſer (Hydrate).
1. Nebſt Kieſelerde.
a. Eiſen.
1. Thraulit, 355
2. Gillingit (Hiſingerit), 355
3. Cronſtedtit, 356
4. Sidero-Schizolith, 355
5. Stilpnomelan.
b. Cererium.
6. Kieſel-Cererit, 366

2. Ohne Erden.
a. Eiſen.
7. Braun-Eiſenſtein (Glaskopf), 331
8. Gelb-Eiſenſtein.
9. Göthit (Eiſenglimmer) 333
b. Braunſtein.
10. Grau-Braunſteinerz, 334
11. Weich-Manganerz (Pyroluſit), 335
12. Manganit, 336
13. Kupfer-Mangan, 339

9. Zunft.
Luft-Ocher — Mulme:
verwitterte Ocher ſchwerflüſſiger Metalle.
1. Umbra (Eiſen), 332
2. Gelberde, 215
3. Braunſteinſchaum.
4. Wolfram-Ocher, 348
5. Uran-Ocher, 349
6. Chrom-Ocher, 349
7. Waſſerbley-Ocher, 348
8. Kupferſchwärze, 347
9. Nickelſchwärze.
10. Kobaltſchwärze.
11. Kobalt-Ocher, 350

10. Zunft.
Feuer-Ocher—Metallblüthen, Beſchläge:
verwitterte Ocher leichtflüſſiger Metalle.
1. Spießglasweiß, 343
2. Spießglas-Ocher, 349
3. Mennige, 350
4. Bleyglätte.
5. Wißmutt-Ocher, 350
6. Arſenik-Schwärze.

II. Ordnung.
Salzerze — Halde (das).
Geſättigte unauflösliche Metalle.
A. Jrdhalde.

1. Zunft.
Kieſelhalde—Flußſpathſaure.
Fluor-Cererium, 367

2. Zunft.
Thonhalde — Bromſaure.

3. Zunft.
Talkhalde — Jodſaure.

4. Zunft.
Kalkhalde — Cyanſaure.

5. Zunft.
Salzhalde — Boraxſaure.

6. Zunft.
Brenzhalde – Schwefelſaure.
a. Eiſen.
1. Gelb-Eiſenerz (Miſy).
b. Kupfer.
2. Brochantit, 390
c. Bley.
3. Caledonit.
4. Kupfer-Bleyvitriol, 374
5. Vitriol-Bley, 373
6. Dioxylit.
2. Phosphorſaure.
a. Eiſen.
7. Grüneiſen, 359
8. Triphylin.
9. Eiſenblau (Blaueiſen-Erde, Glaucoſiderit).
b. Braunſtein.
10. Eiſen-Pecherz, 361
c. Cererium.
11. Edwardſit.
d. Uran.
12. Uran-Glimmer, 396
e. Kupfer.
13. Phosphor-Kupfererz, 391
14. Libethenit.
f. Bley.
15. Grünbley, 376. Braunbley. Nuſſierit.
7. Zunft.
Erzſaure.
a. Wolframſaure.
1. Wolframbley.
b. Vanadinſaures Bley.
2. Vanadin, 382
c. Chromſaures Bley.
3. Rothbley, 280
4. Melanochrorit.
5. Vauquelinit, 381
d. Waſſerbleyſaure.
6. Gelbbley, 378
e. Arſenikſaure.
a. Eiſen.
7. Würfelerz (Pharmaco-Siderit), 360
8. Scorodit, 361
9. Eiſenſinter (Pitticit), 362
b. Kupfer.
10. Strahlerz (Siderochalcit), 394
11. Linſenerz (Chalcophacit), 393
12. Erinit.
13. Olivenerz, 392
14. Euchroit, 393
15. Kupferglimmer, 395
16. Kupferſchaum, 395
c. Nickel.
17. Nickelblüthe, 398
d. Kobalt.
18. Kobaltblüthe, 397
e. Bley.
19. Arſenikbley, 377
B. Elementenhalde.
8. Zunft.
Waſſerſaure – Kochſalzſaure.
a. Kupfer.
1. Salzkupfer, 390
b. Bley.
2. Hornbley, 382
3. Mendipit.
c. Queckſilber.
4. Hornqueckſilber, 385
d. Silber.
5. Hornſilber, 384
9. Zunft.
Luftſaure – Salpeterſaure.
10. Zunft.
Feuerſaure.
Kohlenſaure.
a. Eiſen.
1. Junckerit, 353
2. Eiſenſpath, 351
3. Dinte (gerbſaures Eiſen).
4. Oxalit, 301 (zuckerſaures Eiſen).
b. Braunſtein.
5. Roth-Braunſteinerz, 364
c. Cererium.
6. Hydro-Cererit.
d. Kupfer.
7. Kupferlaſur, 388
8. Malachit, 386
e. Bley.
9. Weißbley, 372
10. Bleyerde, 384
11. Phyllinſpath, 374
12. Apfelſaures Bley.
f. Zink.
13. Zinkſpath, 368. Herrerit.
III. Ordnung.
Brenz-Erze – Blenden.
Metalle, mit verbrennlichen Stoffen verbunden, gewöhnlich Schwefel.
A. Jrd-Blenden; hart, ſpröd und ſtrengflüſſig.
a. Erd-Blenden.

1. Zunft.
Kieſel-Blenden;
ohne Metallglanz, durchſichtig und roth.
1. Mangan-Blende (Schwarzerz), 441
2. Zinkblende, 442. Voltzin.
3. Zinnober, 448. Lebererz. Riolith.
4. Roth-Spießglaserz, 440
5. Rothgülden, Miargyrit, Hypargyrit.

2. Zunft.
Thon-Blenden — Gelfe:
geſchwefelte Eiſen-Metalle, wie Wolfram, Eiſen, Braunſtein und Cererium. Metalliſch glänzend, gelb, ſehr hart, ſpröd und ſtrengflüſſig. Grundlage: geſchwefeltes Eiſen.
1. Eiſenkies, 399
Strahlkies, 402
Magnetkies, 405
2. Kupferkies, 413
Bunt-Kupfererz, 415
3. Zinnkies, 415

3. Zunft.
Talk-Blenden:
geſchwefelte Talk-Metalle, wie Vanadium, Uran, Titan und Chrom; künſtlich.

4. Zunft.
Kalk-Blenden:
geſchwefelte Kalk-Metalle, wie Waſſerbley und Osmium.
Waſſerbley (Molybdän-Glanz), 429

b. Claſſen-Blenden.

5. Zunft.
Salz-Blenden:
geſchwefelte Salz-Metalle, wie Kupfer.
1. Kupferglanz, 416
2. Kupfer-Indig, 417
3. Selenkupfer, 418
4. Fahlerz, 423
Kupfer-Fahlerz, 424
Silber-Fahlerz, 425
5. Tennantit.

6. Zunft.
Brenz-Blenden:
geſchwefelte Brenz-Metalle, wie Nickel und Kobalt.
a. Nickel.
1. Haarkies, 408
2. Nickelglanz, 412
3. Wißmutt-Nickelkies (Nickel-Wißmutt-Glanz).
b. Kobalt.
4. Kobaltkies, 411
5. Glanzkobalt, 412

7. Zunft.
Erz-Blenden:
geſchwefelte Erz-Metalle, wie Rhodium, Iridium, Palladium und Platin; meiſt künſtlich.
Selen-Palladium? (Tilkerode.)

B. Elementen-Blenden:
Schwefel mit Metallen, welche den Elementen entſprechen.

8. Zunft.
Waſſer-Blenden:
geſchwefelte Waſſer-Metalle, wie Spießglas, Bley u. Zinn.
a. Spießglas.
*mit Eiſen.
1. Eiſen-Spießglaserz (Berthierit), 439
*mit Nickel.
2. Nickel-Spießglaserz (Spießglas-Nickelkies), 413
3. Spießglas-Nickel, 409
*rein.
4. Grau-Spießglaserz, 435
*mit Bley.
5. Bley-Spießglaserz (Zinkenit), 436
6. Federerz, 437
7. Jameſonit, 437
8. Plagionit, 438
9. Spießglas-Bleyerz (Bournonit). 438
b. Bley.
*Selen.
10. Selen-Kupferbley, 428
11. Selenbley, 427
*Schwefel.
rein.
12. Bleyglanz, 426
mit Tellur.
13. Blättererz, 433

9. Zunft.
Luft-Blenden:
Schwefel mit flüchtigen halbedeln Metallen, wie Zink, Cadmium, Wißmutt u. Arſenik.
a. Wißmutt.
*mit Kupfer.
1. Kupfer-Wißmutterz, 430.
Nadelerz, 431

*mit Bley.
2. Bley-Wißmutterz (Silber-Wißmutterz), 431
*rein.
3. Wißmuttglanz, 430
*mit Tellur.
4. Tellur-Wißmutt, 431
5. Silber-Tellurwißmutt, 432
b. Arſenik.
*mit Eiſen.
6. Arſenikkies oder Mißpickel, 406
Arſenicalkies, 408
10. Zunft.
Feuer-Blenden:
Schwefel mit edeln Metallen, wie Tellur, Queckſilber, Silber u. Gold.
a. Queckſilber.
3. Selen-Queckſilber.
b. Silber.
*Selen.
4. Eucairit (Selen-Kupferſilber), 418
5. Selen-Silber, 428
*Schwefel mit Eiſen.
6. Sternbergit (Eiſen-Silber) 420
mit Kupfer.
7. Silber-Kupferglanz, 419
8. Polybaſit, 422
mit Spießglas.
9. Sprödglaserz, 421
mit Spießglas u. Bley.
10. Schilfglaserz, 420
rein.
11. Silberglanz, 418

IV. Ordnung.
Erz-Erze — Metalle.
Reine Metalle, gediegen oder gefriſcht.
A. Jrd-Metalle.
a. Erd-Metalle:
ſtrengflüſſig u. unedel, d. h. immer oxydiert.
1. Zunft.
Kieſel-Metalle:
kaum friſchbar.
1. Tantal.
2. Zunft.
Thon-Metalle:
eiſenartige Metalle, ſchwer friſchbar.
2. Wolfram.
3. Eiſen, 451
Meteor-Eiſen, 451
Meteorſteine, 452
Gediegen Eiſen, 458
4. Wad oder Braunſtein, Mangan.
5. Cererium.
3. Zunft.
Talk-Metalle.
6. Vanadium.
7. Uran.
8. Titan.
9. Chrom.
4. Zunft.
Kalk-Metalle..
10. Waſſerbley (Molybdän, Mithan).
11. Osmium, 473
b. Claſſen-Metalle:
ſtrengflüſſig, aber edel, nehmlich meiſtens gediegen.
5. Zunft.
Salz-Metalle:
ſäuren ſich von ſelbſt.
12. Kupfer, 459
Kupfer u. Zinn in Kanonengut, Glockenſpeiſe, Bronze.
Kupfer und Zink in Tombak, Goldſchaum, Similor, Meſſing.
Kupfer, Zink u. Nickel im Packfong (Argentan, Neuſilber).
6. Zunft.
Brenz-Metalle:
Gewicht mäßig.
13. Nickel.
14. Kobalt.
7. Zunft.
Erz-Metalle:
ſehr ſchwer, gediegen.
15. Rhodium.
16. Iridium, gediegen, 473
17. Palladium, gediegen, 472
18. Platin, gediegen, 470
B. Elementen-Metalle.
Leicht flüſſig.
8. Zunft.
Waſſer-Metalle:
halbedel, ſehr leicht flüſſig, aber nicht flüchtig.
19. Spießglas oder Fahlmetall (Antimonium).
Gediegen, 461
Spießglasnickel, 409
20. Zinn.
Zinn u. Zink im Silberſchaum.
Zinn u. Bley im Schnelloth, 461
Gediegen, 460

21. Bley, 460
Gediegen, 460
Bley u. Spießglas in Druckerſchriften.
Tellurbley, 433

9. Zunft.
Luft-Metalle:
halbedel, leichtflüſſig u. flüchtig.

22. Zink.
23. Cadmium.
24. Wißmutt.
Gediegen, 460. Das leichtflüſſige Metall iſt Wißmutt, Bley u. Zinn.
25. Arſenik oder das Geff-Metall.
Gediegen, 462
Kupfernickel, 408
Arſeniknickel, 409
Speiskobalt, 410

10. Zunft.
Feuer-Metalle:
ganz edel.

26. Tellur.
Gediegen, 461
Weiß-Tellurerz, 434
Schrifterz, 434
27. Queckſilber.
Gediegen, 462
Amalgam, 463
28. Silber.
Spießglas-Silber, 466
Tellurſilber, 433
Gediegen, 464
29. Gold.
Gediegen, 467

Allgemeine Naturgeſchichte

für alle Stände.

Erſter Band.

Mineralogie.

Einleitung.

Die Naturgeſchichte hat den Zweck, die einzelnen Dinge auf dem Planeten kennen zu lehren.

Dieſe Erkenntniß erſtreckt ſich ſowohl auf ihre Entwickelung und Vollendung, als auf ihr Verhältniß unter einander und zum Menſchen. Um ein Ding wirklich zu begreifen, muß man nicht bloß ſeine äußere Geſtalt und ſeine phyſiſchen Eigenſchaften kennen; ſondern auch die einzelnen Theile, woraus es zuſammengeſetzt iſt, ſowohl die Organe, als die chemiſchen Beſtandtheile. Aber auch dieſes reicht noch nicht zur völligen Einſicht in das Weſen eines Dinges hin. Man muß auch wiſſen, wie es ſich aus den chemiſchen Stoffen zuſammenſetzt, wie die mechaniſchen Theile oder die Organe ſich allmählich entwickeln und verbinden, um eine beſtimmte Geſtalt darzuſtellen; auch dieſes reicht noch nicht hin; man muß auch den Platz beſtimmen, welchen ſie neben einander nach ihrem Rang einnehmen, wodurch ſich von ſelbſt ihre Stellung zum Menſchen ergibt, der doch am Ende das Ziel iſt, in dem alle Entwickelungen der Natur zuſammenlaufen.

Die Gegenſtände der Naturgeſchichte ſind einzelne Dinge auf dem Planeten, nicht allgemeine, wie Waſſer, Luft und Aether oder Licht und Wärme, deren Maſſe zwar den Planeten im Ganzen bilden hilft, aber nicht in einzelne von einander verſchiedene Dinge zerfällt. Es gibt nur einerley Waſſer, welches den Planeten umgibt; und wenn es Verſchiedenheiten zeigt, wie das Meerwaſſer oder die Mineral-Quellen, ſo liegen dieſe nicht im Waſſer ſelbſt, ſondern in fremden Beymiſchungen, nehmlich in verſchiedenen Salzen, welche dem Erd-Element angehören.

Daſſelbe gilt von der Luft, welche um die ganze Erde herum einerley iſt. Ebenſowenig kann man mehrere Arten von Licht oder von Wärme unterſcheiden. Dieſe drey Elemente ſind daher allgemeine Materien und Gegenſtände anderer Wiſſenſchaften, nehmlich der Phyſik, der Chemie und der Mathematik.

Betrachten wir dagegen das Erd-Element, ſo finden wir darinn eine plötzliche Abweichung von den vorigen. Unſer Planet iſt nicht aus einerley veſten Maſſen zuſammengeſetzt, ſondern beſteht aus einer großen Menge von Dingen, welche ſehr von einander verſchieden ſind. Wo man auch Luft ſchöpft oder Waſſer, ſo iſt es immer einerley; hebt man aber etwas Veſtes auf, ſo iſt es überall etwas anderes: man hat entweder Kieſel-Erde in den Händen, oder Thon-Erde, oder Kalk-Erde, oder ein Salz, Eiſen, Kohle u.ſ.w.; kurz es gibt nichts allgemein Erdiges, ſondern nur einzelne Beſtandtheile deſſelben, welche auf dem Planeten aus einander liegen. Dadurch iſt allein eine Manchfaltigkeit von Dingen, und daher eine Naturgeſchichte möglich: denn gäbe es nur eine Erde, wie nur ein Waſſer, eine Luft und einen Aether, ſo könnte ſich nur die Chemie, die Phyſik und die Mathematik damit beſchäftigen.

Es liefert daher nur das Erd-Element die Gegenſtände für die Naturgeſchichte, und dieſe hat ſich mit nichts anderem, als mit ſeinen Verſchiedenheiten zu beſchäftigen. Solche irdiſche Dinge haben aber ihre beſtimmten Beſtandtheile, ihre beſtimmten Eigenſchaften und Formen, durch welche ſie ſich von einander unterſcheiden. Aendern ſich dieſe Verhältniſſe, ſo werden ſie ſelbſt etwas anderes, und ſtellen daher ein anderes Ding vor. Sie ſind demnach untheilbar, und heißen deßhalb Individuen. Die Naturgeſchichte hat nur Individuen zu ihrem Gegenſtande.

Wenn man ein Thier oder eine Pflanze zerſchneidet, ſo gehen ſie zu Grunde, oder wenigſtens der abgeſchnittene Theil; und wenn dieſer auch wieder fortlebt, ſo wird er doch ein ganz anderer: er bekommt nehmlich wieder neue Organe, einen Mund und Fühlfäden, wie bey den Polypen; wieder Eingeweide, Augen u. dergl. bey manchen Würmern. Abgeſchnittene Zweige treiben Wurzeln und werden eine ganze Pflanze, da ſie vorher nur ein Theil derſelben geweſen.

Es ſind aber nicht bloß die organiſchen Körper untheilbare Dinge oder Individuen, ſondern auch die unorganiſchen Körper. Wenn das Kochſalz chemiſch getheilt wird, ſo zerfällt es in eine Säure und in ein Alcali oder Lauge, verwandelt ſich mithin in ganz andere Dinge; ebenſo, wenn ſein inneres Gefüge verändert wird, nehmlich wenn ſeine Blättchen unter andern Winkeln ſich an einander legen, was gar nicht möglich iſt, ohne die chemiſchen Beſtandtheile zu ändern. Die mineraliſchen Körper ſind demnach ebenfalls Individuen.

Eintheilung der Naturgeſchichte.

Wenn Unterſchiede in das Erd-Element kommen ſollen, ſo muß eine Urſache dazu vorhanden ſeyn. Dieſe liegt aber außer demſelben: denn kein Ding verändert ſich durch ſich ſelbſt. Neben dem Erdigen iſt aber nichts mehr vorhanden als Waſſer, Luft und Aether oder Feuer. Dieſe drey haben darauf gewirkt und Unterſchiede in ihm hervorgebracht. Was aber auf ein anderes mit Erfolg wirkt, theilt demſelben etwas von ſeinen Eigenſchaften mit, oder verbindet ſich auch wohl ganz damit, und bildet einen neuen Körper, welcher die Eigenſchaften von beiden beſitzt. Die drey allgemeinen Elemente können ſich aber mit dem Erd-Element nur auf dreyerley Art verbinden. Entweder tritt nur ein einziges Element daran, wie Waſſer, Luft oder Feuer, und der Körper beſteht aus einer bloß zweyfachen Verbindung. Oder es tritt Waſſer und Luft zugleich an das Erdige, wodurch eine dreyfache Verbindung entſteht. Oder endlich es tritt Waſſer, Luft und Aether daran, und es bildet ſich ein Körper von vierfacher Verbindung.

Durch die zweyfache Verbindung entſtehen Mineralien,
durch die dreyfache Pflanzen,
durch die vierfache Thiere.

Um dieſes einzuſehen, müſſen wir zuerſt die einzelnen Elemente genauer betrachten.

1. Aether oder Feuer.

Der Aether iſt die erſte, unendlich dünne und deßhalb leichte Materie, welche den ganzen Weltraum ausfüllt, iſt mithin die

Grundmaſſe, durch deren Verdichtung alle ſchweren oder wägbaren Materien entſtehen. Wenn dieſer Aether in die ſchweren Materien dringt und dieſelben ausdehnt, ſo erſcheint er als Wärme. Wenn er umgekehrt ſich zwiſchen zwey verſchiedenen ſchweren Materien befindet, und von denſelben polariſiert oder gleichſam electriſiert wird, ſo erſcheint er als Licht, ſo wie es durch die Wechſelwirkung der Sonne und der Planeten zum Vorſchein kommt. Licht und Wärme aber ſind in Verbindung mit der feinen Materie des Aethers Feuer. Der Aether erſcheint demnach unter drey Zuſtänden. Einmal als die urſprüngliche Materie oder als Schwere, wodurch er in ſich ſelbſt ruht, und nach einem Mittelpuncte oder Centrum ſtrebt, welches ſich als Sonne zeigt; dann als Wärme, welche ſich auszudehnen ſtrebt, und an den Gränzen des Aethers die Planeten hervorbringt; und endlich als Licht, welches zwiſchen beiden, nehmlich dem Centrum und der Peripherie die Verbindung herſtellt, und beide in Thätigkeit erhält.

2. Luft.

Dieſes Element muß als eine Verdichtung des Aethers betrachtet werden, worinn aber die Wärme das Uebergewicht hat. Wir können darinn dreyerley Stoffe unterſcheiden, welche durch die drey Thätigkeiten des Aethers beſtimmt ſind. Hundert Theile beſtehen aus 80 Theilen Stickgas, 20 Sauerſtoffgas, denen noch ein Theil kohlenſaures Gas beygemiſcht iſt. Das erſte iſt das Leichteſte, und kann als entſprechend der Wärme betrachtet werden, das zweyte dem Licht, das dritte der Schwere.

Die Luft iſt 800mal leichter als Waſſer, und das Feld der Electricität, worinn eigentlich ihre Thätigkeit beſteht, deren letzte Wirkung die Oxydation oder die Verbindung des Sauerſtoffs mit andern Stoffen, d. h. das Verbrennen, iſt; das allgemeine Product dieſer Verbindung iſt der Regen.

3. Waſſer.

Dieſes Element beſteht aus 85 Theilen Sauerſtoff und 15 Waſſerſtoff, welcher wahrſcheinlich der Hauptbeſtandtheil des Stickgaſes iſt. Die Beſtandtheile ſind mithin im umgekehrten Verhältniſſe mit der Luft, nehmlich mehr Sauerſtoff und weniger

Stickſtoff oder Waſſerſtoff. Jener ſcheint dem Lichte zu entſprechen; wenigſtens iſt er unter den ſchweren Stoffen ebenſo der Grund aller Thätigkeit, wie das Licht im Aether. Es iſt auch wahrſcheinlich etwas Kohlenſtoff im Waſſer, den man aber noch nicht dargeſtellt hat. Das Waſſer muß demnach als verdichtete Luft betrachtet werden, mit veränderten Beſtandtheilen.

Die eigenthümliche Thätigkeit, welche im Waſſer vorgeht, iſt der chemiſche Proceß.

4. Erde.

Das Erd-Element kann betrachtet werden als dasjenige, worinn der Kohlenſtoff vorherrſcht; wenigſtens beſtehen die eigentlichen Erden aus Metall mit Sauerſtoff verbunden. Die Metalle aber können als geſchmolzener Kohlenſtoff angeſehen werden. In andern erdartigen Körpern, wie in den Salzen und der Steinkohle, und wahrſcheinlich auch im Schwefel, iſt gewöhnlich noch Waſſerſtoff enthalten, ſo daß das Erd-Element ebenfalls aus den drey Grundſtoffen beſteht, worinn aber der Kohlenſtoff die Hauptmaſſe bildet. Er entſpricht ohne Zweifel der Schwere, welche die Veſtigkeit in den Materien hervorbringt.

Die eigenthümliche Thätigkeit des Erd-Elements äußert ſich im Magnetismus oder in der Cryſtalliſation.

Wenn nun das Erdige für ſich allein exiſtiert, ſo iſt es in der Regel veſt, und hat daher keine Bewegung ſeiner Beſtandtheile, wie Kieſel, Thon, Talk, Kalk u.ſ.w. Solch einen Körper, deſſen Theile alle gegen einander in derſelben Lage oder in beſtändiger Ruhe bleiben, nennt man todt oder unorganiſch, auch Mineral.

Es gibt aber viele Mineralien, welche auch Waſſer enthalten, wie die Salze, und dennoch die Lage ihrer Theile nicht ändern oder keine innere Bewegung haben, weil das Waſſer ſelbſt von dem Erdigen überwältigt und darinn veſt geworden iſt.

Ebenſo enthalten Mineralien Luft oder beſitzen deren Eigenſchaften, ſind electriſch und verbrennen durch ihre eigene Hitze, wie die Steinkohle, der Schwefel, die Harze u. dergl., aber auch hier hat die Luft ihre Geſtalt verloren, und iſt veſt geworden.

Endlich gibt es ſehr ſchwere, glänzende und wie geſchmolzen ausſehende Mineralien, welche mithin die Eigenſchaften der Schwere, des Lichts und der Wärme erhalten haben, aber dennoch weder ſelbſt leuchten, noch ſich bewegen, und daher unter die todten Stoffe gerechnet werden müſſen, wie die Erze oder Metalle.

Wir ſehen hieraus, daß zweyfache Verbindungen der Elemente ebenſowenig etwas Lebendiges hervorbringen, als das Erd-Element allein.

Organiſche Körper.

Betrachten wir eine Pflanze, ſo beſteht ſie aus veſten oder erdigen Theilen, welche ſich beym Verbrennen größtentheils als Kohlenſtoff zeigen. In dieſen erdigen Theilen iſt aber Waſſer enthalten, und zwar im flüſſigen Zuſtande, welches ſich hin und her bewegt, wie die Quellen auf der Erde. Außerdem haben ſie Höhlen für die Luft, welche gleichfalls unaufhörlich aus- und eindringt, und die veſten Theile electriſiert und oxydiert, ganz ſo, wie es die Luft im Freyen thut. Hier ſind alſo die drey Elemente des Planeten mit einander auf eine Weiſe verbunden, daß jedes ſeinen Charakter und ſeine Thätigkeit behält, und dennoch alle drey ein geſchloſſenes und untheilbares Ganzes bilden. Solch einen geſchloſſenen Körper, in welchem die Luft weht und oxydiert, in welchem das Waſſer fließt und auflößt, in welchem das Erdige beſtändig ſich verändert, ſich geſtaltet und zerſtört, nennt man einen organiſchen oder lebendigen.

Zu einem Organismus gehören daher mindeſtens drey Elemente, welche ſich ſo das Gleichgewicht halten, daß keines von dem andern überwältigt wird, das Waſſer und Luft nicht ganz veſt werden, und das Veſte nicht flüſſig und luftig wird. Der aus der Wechſelwirkung der drey Elemente entſpringende Proceß, welcher den magnetiſchen, electriſchen und chemiſchen in ſich vereinigt, heißt Galvanismus, welcher daher als der eigentliche Lebensproceß betrachtet werden muß.

Das erſte organiſche, was mithin auf dem Planeten entſteht, iſt die Pflanze, eine dreyfache Verbindung der planetariſchen Elemente. Die Pflanze hat ihr Erd-Organ in dem

Zellgewebe, welches ein Haufen von hohlen Cryſtallen iſt, worinn ſich das Waſſer beſtändig umdreht, wie ein Waſſertropfen auf glühendem Eiſen. Ihr Waſſer-Organ beſteht in den Saftröhren, worinn das Waſſer nach allen Seiten ſtrömt, wie in den Flüſſen auf dem Planeten. Ihr Luft-Organ endlich beſteht in den Spiralgefäßen, welche die Luftröhren für die Pflanze ſind.

Thiere.

Es iſt jetzt nur noch eine Verbindung möglich, daß nehmlich auch der Aether mit ſeinen Thätigkeiten unverändert in den Organismus der Pflanze aufgenommen wird. Dadurch bekommt er einen eigenen Schwerpunct oder ein Centrum, welches ihn ſelbſtſtändig macht vom Planeten, ſo daß er frey ſchweben kann, wie die Sonne im Weltraum. Er bekommt ferner die Eigenſchaften der Wärme, nehmlich die Ausdehnung und Zuſammenziehung, oder die ſelbſtſtändige Bewegung in allen ſeinen Theilen, kurz ein Bewegungsſyſtem. Endlich erhält er auch die Eigenſchaften des Lichts, wodurch das Bewegungsſyſtem in Thätigkeit geſetzt, und der ganze Körper auf einen Mittelpunct bezogen wird.

Solch ein organiſcher Körper, welcher vom Planeten frey iſt, oder ein eigenes Centrum in ſich hat, und welcher ſich ſelbſtſtändig bewegen kann, heißt Thier.

Das Erd-Organ des Thiers iſt das Gefäßſyſtem oder vielmehr das Blut, woraus ſich die ganze Maſſe des Leibes bildet und ernährt.

Sein Waſſer-Organ iſt der Darmcanal, welcher die Speiſen verdaut oder auflößt.

Sein Luft-Organ iſt die Lunge oder Kieme, wodurch das Blut Luft empfängt und wieder abgibt.

Ebenſo gibt es drey Organe für die Schwere, die Wärme und das Licht, nehmlich das Knochen-, Muskel- oder Bewegungs-Syſtem und die Nerven, deren höchſte Ausbildung ſich als Auge oder wirkliches Lichtorgan darſtellt.

Unterſchied des Organiſchen vom Unorganiſchen.

Der weſentliche Unterſchied zwiſchen dem Organiſchen und Unorganiſchen liegt in der Verbindung der Elemente in einem

einzelnen Körper. Beſteht er nur aus einem oder zweyen, ſo kann keine fortdauernde Thätigkeit in ihm ſtatt finden, und er iſt daher todt oder unorganiſch. Beſteht er aber aus dreyen, ſo treten ſie in einen galvaniſchen Proceß zuſammen, deſſen gemeinſchaftliche Erſcheinung wiederholte oder fortdauernde Bewegung, der Charakter des Lebens iſt.

Für die Erſcheinung gibt es daher nur einen einzigen Unterſchied des Organiſchen und Unorganiſchen, nehmlich die ſelbſtſtändige und wiederholte Bewegung innerhalb der Gränzen eines Körpers. Wo keine Bewegung wahrzunehmen iſt, oder wo ſie nur einem fremden Einfluß folgt, z. B. der Schwere, da iſt der Körper todt oder unorganiſch. Wo ſich aber eine Bewegung zeigt, die im Körper ſelbſt und aus ſeinen eigenen Kräften hervorgeht, den nennen wir lebendig. Organiſch iſt demnach ein einzelner Körper, welcher ſich ſelbſt bewegt; unorganiſch ein ſolcher, welcher in allen ſeinen Theilen ruht oder nur durch fremden Einfluß bewegt wird.

Es gibt noch eine Menge Unterſchiede, die man theils auf die Beſtandtheile, theils auf die Form, theils auf die einzelnen Organe u.dgl. gegründet hat.

Allein wenn man auch wirklich dadurch das Unorganiſche vom Organiſchen unterſcheiden kann; ſo wird doch damit der Begriff nicht erſchöpft und der weſentliche Unterſchied nicht herausgehoben. Es iſt allerdings wahr, daß die unorganiſchen Körper meiſtens aus wenigen Stoffen beſtehen und gewöhnlich aus ſolchen, die in den organiſchen gar nicht, oder nur in geringerer Menge vorkommen, wie aus den Erden, Salzen, Inflammabilien und Metallen: allein ſie beſtehen auch aus Kohlenſtoff, welcher der Hauptbeſtandtheil der Pflanzen iſt. Manche, wie gewiſſe Salze, beſtehen großentheils aus Stickſtoff, welcher die Grundlage des thieriſchen Leibes bildet. Und dann beruht ja das Weſentliche des Lebens nicht in der Materie, ſondern in der Bewegung und der Verwandlung derſelben. Wenn alſo gleich ein Körper größtentheils Kohlen- oder Stickſtoff liefert und daher wahrſcheinlich ein Pflanzen- oder Thierkörper iſt, ſo kann man es doch nicht als ein ſicheres und noch weniger als ein erſchöpfendes Merkmal betrachten.

Was die Geſtalt betrifft, ſo iſt ſie zwar bey Thieren und Pflanzen beſtimmt, wenigſtens in den einzelnen Theilen, wie in den Blättern und Blüthen, im Kopfe, Mund u. dgl.; allein es gibt auch viele unorganiſche Körper, die eine beſtimmte Geſtalt haben und zwar noch ſtrenger als bey Pflanzen und Thieren, nehmlich in den Cryſtallen. Dagegen iſt es richtig, daß man die Geſtalten der organiſchen Weſen immer aus der Kugel- oder Blaſenform ableiten oder darauf zurückführen kann, während die unorganiſchen Formen immer vieleckig ſind.

Auch die Größe gibt kein hinlängliches Kennzeichen. Zwar können die unorganiſchen Körper, ſelbſt die Cryſtalle, eine ganz unbeſtimmte Größe haben, während ſie bey Pflanzen und Thieren nicht leicht ein gewiſſes Maaß überſchreitet; indeſſen iſt dieſes doch in ſehr vielen Fällen ſo voll Abweichungen, daß auf den Werth dieſes Unterſchieds nicht viel zu geben iſt.

In der Regel iſt die Maſſe der unorganiſchen Dinge gleichartig und dicht, ohne abgeſonderte innere Theile und Höhlen; die organiſche Maſſe dagegen ungleichartig und aus verſchiedenen Theilen zuſammengeſetzt, welche überdieß Höhlen und Röhren in ſich haben, worinn Flüſſigkeiten enthalten ſind. Das könnte aber auch bey unorganiſchen Körpern der Fall ſeyn und dennoch wären ſie nicht lebendig, wenn ſich weder ihre Höhlen noch deren Säfte bewegen.

Ein richtigerer Unterſchied iſt das Wachsthum, welches ſich aber ſchon auf die Bewegung gründet und dieſelbe vorausſetzt. Unorganiſche Körper, ſagt man, wachſen nicht mehr, wenn ſie einmal vollendet ſind, oder ihre vollkommene Geſtalt erreicht haben; Pflanzen und Thiere dagegen haben ſchon in der Jugend die Geſtalt, welche ſie immer behalten werden und dennoch können ſie noch größer werden. Was daher wächst, iſt organiſch, was dagegen ſtehen bleibt, unorganiſch. Wollte man es hier ſtreng nehmen, ſo würde auch dieſer Unterſchied nicht viel ſagen. Die Cryſtalle haben auch bey ihrem Anfang ſchon die bleibende Geſtalt, ſie wachſen nur viel ſchneller und ſterben dann gleichſam ab, wenn die für ihre Vergrößerung nöthige Maſſe verwendet iſt.

Noch richtiger iſt die Art und Weiſe, wie das Wachsthum geſchieht: Man ſagt nehmlich, bey den unorganiſchen Körpern

durch Anſetzen von außen her, bey den organiſchen dagegen von innen. Das iſt hier allerdings der Fall, ſobald ſie einmal ihre Geſtalt erreicht haben. Bey ihrer erſten Entſtehung aber ſchießen die Theile ebenfalls von Außen an; z. B. das Eyweiß zum Küchelchen im Ey. Die Embryonen wachſen daher wie die Cryſtalle, und man könnte ſagen, die Cryſtalle wären Embryonen, welche nachher nicht weiter wüchſen. Was daher wächst, nachdem es einmal ſeine Geſtalt vollendet hat, iſt wirklich ein organiſches Weſen.

Auch eine gute Unterſcheidung iſt die Aufnahme und Ausſcheidung an Stoffen, welche bey organiſchen Körpern immer Statt findet, bey den unorganiſchen dagegen nicht; man müßte denn das Einſaugen und Ausdünſten von Waſſer, mancher Erden und Salze daher rechnen, was ſich aber von dieſen organiſchen Proceſſen dadurch unterſcheidet, daß die aufgenommenen und ausgeſtoßenen Stoffe die nämlichen ſind, während ſie von den organiſchen Körpern verändert werden.

Noch richtiger iſt die Vermehrung ſeiner ſelbſt. Alle Pflanzen und Thiere vermehren ſich, indem ſich ein kleiner Theil von ihnen ablößt und wieder die Geſtalt des großen bekommt. Das iſt keinem unorganiſchen Körper möglich.

Indeſſen alle dieſe richtigen Unterſchiede beruhen auf der innern Bewegung der Theile, welche mithin immer der weſentliche und einzige Charakter des Organiſchen bleibt.

Unterſchied der Thiere und Pflanzen.

Die Pflanze beſteht nur aus den drey planetariſchen Elementen und hat daher nur den galvaniſchen Proceß in ihrem Innern, welcher beſtändig durch den äußern Einfluß von Schwere, Licht und Wärme unterhalten wird. Sie folgt daher den Geſetzen der Schwere wie die unorganiſchen Körper, ſtrebt nach dem Mittelpunct des Planeten, und iſt deßhalb mit dem einen Ende an die Erde gefeſſelt, während ſie mit dem andern dem Licht und der Wärme oder der Sonne folgt. Sie hat daher nur Bewegung ihrer innern flüſſigen Theile; die äußern veſten aber ſind zwiſchen Erde und Sonne gebannt und können ſich daher nicht rühren, außer inſofern ſie durch dieſe äußern Einflüſſe dazu

angeregt werden. Die Pflanze bewegt ſich in der Erde dem Schwerpunct nach und dem Waſſer, indem die Wurzel dahin wächst; in der Luft aber nach der Sonne, wohin ſich die Blätter und Blüthen wenden. Die Pflanze hat daher nur Bewegung ihrer Eingeweide, aber keine Bewegung der Organe. Sie bewegt ſich nur in Folge eines Reizes.

Das Thier dagegen beſteht aus allen vier Elementen und trägt daher die ganze Natur in ſich, hat mithin einen eigenen Mittel- oder Schwerpunct, ein eigenes Bewegungsſyſtem und das Vermögen, die äußern Dinge wahrzunehmen, oder mit denſelben in Verkehr zu treten, wie die geſammte Natur durch das Licht.

Das Thier iſt demnach losgetrennt von der Erde und bewegt nicht bloß die Säfte in ſeinen Eingeweiden, ſondern auch ſeine veſten Theile, und zwar nicht, weil es von außen gereizt wird, ſondern aus innern Kräften. Es hat zweyerley Bewegung, eine Bewegung der Säfte wie die Pflanzen, und eine der veſten Theile oder der Organe, welche ihm eigenthümlich iſt. Das Thier iſt eine Pflanze, welche ihren Stamm, ihre Aeſte, Blätter und Blüthen bewegen kann.

Kurz ausgedrückt kann man ſagen: Das Thier bewegt ſich ohne Reiz, aus innerer Beſtimmung, ohne Einfluß von Außen.

Wenn ſich die Pflanzenwurzel bewegt, nehmlich weiter wächst, ſo geſchieht es nur, weil die Anweſenheit des Waſſers auf ſie wirkt und ſie größer oder länger macht. Fehlt das Waſſer, ſo kann ſie es nicht ſuchen, ſondern vertrocknet und ſtirbt. Ebenſo verhält es ſich mit den Blättern und Blüthen. Sie wenden ſich dem Lichte nur entgegen, wenn es wirklich auf ſie fällt. Im Finſtern bleiben ſie ruhig an ihrer Stelle und können mithin das Licht nicht ſuchen, welches nicht auf ſie wirkt.

Beim Thiere iſt es umgekehrt: es bewegt ſich gerade, weil die äußern Dinge nicht auf es wirken. Wenn es Hunger oder Durſt hat, ſo wirkt weder Speiſe noch Waſſer auf es; und gerade dieſer Mangel von äußerem Reiz iſt die Urſache, warum es ſich bewegt, warum es herumläuft, um Speiſe und Trank zu ſuchen. Da aber nichts ohne Urſache geſchieht, ſo muß der Reiz

dazu im Thiere ſelbſt liegen. Es bewegt ſich mithin ohne äußern Reiz aus eigener Beſtimmung, d. h. willkührlich.

Man muß alſo ſagen: Die Pflanze iſt derjenige Organismus, welcher nur innere, aber keine äußere Bewegung hat; Thier derjenige, dem Beides zukommt.

Oder kürzer: die Pflanze bewegt ihre Säfte, das Thier ſeine Organe.

Wo wir daher außer einem Saftleiter auch noch die Bewegung des Gefäßes ſelbſt wahrnehmen, da ſind wir berechtiget, den Körper für ein Thier zu erklären.

Es gibt noch andere Unterſchiede, welche von den Beſtandtheilen, der Geſtalt, der Größe, dem Bau und den Verrichtungen hergenommen ſind.

Die Pflanze beſteht allerdings faſt ganz aus Kohlenſtoff und das Thier dagegen aus Stickſtoff; allein deßhalb hat man keinen Begriff von denſelben, wenn man weiß, woraus ſie beſtehen. Uebrigens kann man auch aus den Pilzen ſehr vielen Stickſtoff entwickeln; auch faulen ſie mit Geſtank, faſt wie Fleiſch.

Die Geſtalt der Pflanzen zeigt immer etwas Unbeſtimmtes, beſonders in der Wurzel und in der Richtung der Aeſte, wenn auch gleich nicht in ihrer Stellung. Das kommt aber meiſt von äußern Hinderniſſen her, von Steinen in der Erde, vom Wind und Licht in der Luft. Die Thiere ſtimmen in der Geſtalt mehr mit einander überein: denn die Corallen kann man nicht als Einwurf gelten laſſen, weil ſie nur Anhäufungen von Thieren ſind. In der Regel ſind die Thiere ſymmetriſch oder zweyſeitig und haben daher paarige Organe. Das iſt bey den Pflanzen nicht der Fall, obſchon es auch paarige Theile bey Blättern und Zweigen gibt. Symmetriſche oder zweytheilige Stämme kommen nicht vor. Die Geſtalt der Pflanze beruht auf der Kreis- oder Scheibenform, und ſie zeigt ihre Organe in der Lage von Radien, welche von einem Mittelpunkte ausgehen. Es gibt indeſſen auch ſolche Thiere, obſchon nicht viele, nehmlich die Polypen, Quallen und einigermaßen die Meerſterne. Der Unterſchied der Geſtalt iſt daher nicht durchgreifend.

Uebrigens ſind alle Geſtalten der Pflanzen und der Thiere nichts anderes als Verlängerungen und Verzweigungen einer

Blaſe oder Kugel, welche wieder aus unendlich vielen kleinen Bläschen zuſammengeſetzt iſt.

Die Größe der Thiere iſt im Allgemeinen beſtimmt und es gibt wohl keines, welches lebenslänglich fortwüchſe, wie es bey den Pflanzen allerdings der Fall iſt; bey den ein- und zweyjährigen ohnehin; aber auch bey den Bäumen, welche jedes Jahr neue Sproſſen treiben und ſich mithin vergrößern. Die Pflanzen wachſen daher lebenslänglich. Die Thiere aber bleiben ſtehen.

Alle Pflanzen ernähren ſich mittels Einſaugung durch viele feine Oeffnungen; dieſe Oeffnungen ſcheinen aber nur phyſiſche Poren und keine organiſchen Mündungen zu ſeyn; daß man alſo ſagen kann, ſie ſögen nur ein, wie die Haut der Thiere. Bey dieſen iſt aber immer eine organiſche Oeffnung bey Aufnahme der Nahrung vorhanden, welche man Mund nennt. Manche Quallen ſaugen zwar auch durch viele Oeffnungen ein; ſie ſind aber immer Mündungen von beſondern Canälen, welche zum Magen führen.

Den Pflanzen fehlt der Magen, als der Mittelpunct, von dem die Ernährung ausgeht; ebenſo das Herz, als der Mittelpunct der Saftbewegung. Sie haben eine Menge Röhren, welche einſaugen wie die Lymphgefäße, und die Säfte bewegen ſich nach allen Richtungen, wo eben ein Reiz ſtatt findet. Es gibt daher in der Pflanze kein Organ, welches ein materielles Centrum darſtellte, obſchon man die Stelle zwiſchen Stamm und Wurzel als einen ſolchen Ausgangspunct betrachten kann; jedoch in einem ſehr weiten Sinn: denn die Säfte ſteigen aus der Wurzel durch denſelben zu jeder Zeit hinauf in den Stamm.

Die Pflanzen haben überhaupt keine beſondern Eingeweide, wie Darm, Milz, Leber, Lunge, Nieren u.dgl., ſondern jeder ihrer anatomiſchen Theile reicht durch den ganzen Stock, und ſie ſind daher den anatomiſchen Syſtemen zu vergleichen, nicht aber beſondern Organen, welche in einzelnen Höhlen liegen.

Außer den Eingeweiden hat das Thier noch andere Theile, welche im Bau und in der Subſtanz verſchieden ſind, wie die Knochen, Muskeln und Nerven, woraus die äußeren Organe entſtehen. Bey der Pflanze kommt nichts der Art vor: auch ihre äußern Organe, wie Rinde, Aeſte, Blätter, Blumen, Capſeln,

beſtehen aus denſelben Geweben, wie das Innere des Leibes. Die Subſtanz der Pflanze iſt daher in allen Theilen gleichartig, bey den Thieren aber ſehr ungleichartig, wobey man nicht einmal die Polypen und Quallen auszunehmen nöthig hat.

Die Pflanzen werfen jährlich weſentliche Theile von ihrem Leibe ab, wie die Blätter und Blüthen, und die ausdauernden bringen ſie wieder hervor. So etwas kommt bey den Thieren nicht vor. Es werden zwar allerdings auch Haare, Schuppen und Federn abgeworfen: allein das ſind ſchon halb abgeſtorbene Theile, welche ihrer Wichtigkeit nach nicht mit den Blüthen verglichen werden können.

Was die Verrichtungen der Pflanzen betrifft, ſo muß man ihnen allerdings Verdauung, Athmung, Ernährung und Fortpflanzung zuſchreiben; dieſe Proceſſe ſind aber ſo wenig von einander verſchieden und gehen in ſo ähnlichen Geweben vor, daß ſie bey weitem nicht ſo in's Auge fallen, wie beym Thier. Eigene Organe zu Abſonderungen, wie Nieren, oder zum Auswurfe eines Unraths, fehlen gänzlich. Dieſe Prozeſſe ſind bloß auf die Oberfläche beſchränkt und entſprechen der Hautausdünſtung.

Das Thier hat eigenthümlich das Knochen-, Muskel- und Nervenſyſtem oder die Organe der Ortsbewegung, der Organenbewegung und der Wahrnehmung der äußern Dinge, nehmlich die Empfindung. Etwas, das man Sinnenorgan nennen könnte, kommt bey den Pflanzen nicht vor.

Claſſification.

Die Verbindung der Elemente kann auf manchfaltige Weiſe ſtatt finden, ſowohl der Menge nach als der Lage, und daher gibt es viele Mineralien, Pflanzen und Thiere.

Dieſe Verbindungen geſchehen aber nothwendig nach beſtimmten Geſetzen und die Formen müſſen daher in einer beſtimmten Zahl vorkommen, obſchon die Individuen unendlich ſeyn können.

Die Summe aller dieſer einzelnen Formen in der Natur nennt man Reiche. Es gibt daher nur drei Naturreiche.

1) Das Mineralreich;
2) das Pflanzenreich;
3) das Thierreich.

Alle Verſchiedenheiten der Naturalien kommen von den primitiven Verbindungen der Elemente her, oder von den secundären Verbindungen ihrer einzelnen Theile unter einander, überhaupt von der Verbindung derjenigen Dinge, die früher entſtanden ſind. Alle nachfolgenden Dinge müſſen daher durch die vorhergehenden beſtimmt werden, und es wird ſo viele verſchiedene Haufen in einem jeden Reiche geben, als Beſtimmungsgründe vorhanden ſind.

Die Theile aber, woraus ein Naturkörper zuſammengeſetzt iſt, ſind ſeine Organe. Er kann alſo nur eines, zwey, drey oder vier Organe u.ſ.w. haben, und in dieſer Zahl muß der Unterſchied der Körper von einander liegen.

Kennt man daher die Zahl der Organe, ſo muß man auch die Zahl der Abtheilungen eines jeden Reiches kennen. Entſtehen z. B. die Mineralien durch Verbindung der Erde mit dem Waſſer, der Luft und dem Feuer, ſo kann das Mineralreich nur in vier Abtheilungen zerfallen.

Die erſten Abtheilungen eines Reichs nennt man Claſſen, und es gibt daher ſo viele Claſſen, als Organe in einem Reiche möglich ſind.

Wenn neue Unterſchiede kommen ſollen, ſo müſſen ſie wieder durch die Verbindung mit den zunächſt vorhergehenden Dingen entſpringen, alſo mit den Claſſen. Dieſe Abtheilungen der Claſſen heißen Ordnungen.

In dieſen Ordnungen entſtehen neue Verbindungen von Beſtandtheilen oder Organen, welche ſodann Zünfte heißen; die Abtheilungen von dieſen Sippſchaften, welche dann gewöhnlich in Sippen oder Geſchlechter und Gattungen zerfallen. Geringere Unterſchiede heißen Arten und Abarten.

Wie groß die Zahl der Unterordnung oder Gliederung iſt, läßt ſich zum Voraus nicht beſtimmen; ſie ſcheint aber in den verſchiedenen Reichen, Claſſen und Ordnungen ſich zu ändern.

Das Obere oder Frühere iſt daher immer das Eintheilungsprinzip des Spätern.

Man hat ſich lange im Zweifel befunden und zum Theil darüber geſtritten, was man eigentlich unter den Begriff Gattung (Species) bringen ſoll. Im Thierreiche kann hierüber kein

Zweifel beſtehen. Diejenigen Individuen, welche ſich ohne Noth und Zwang zuſammenhalten, müſſen betrachtet werden als entſprungen aus einer und derſelben Stammmutter, und ſie gehören daher zu einer Gattung, ſelbſt auch wenn ihre Geſtalt ſehr abweichend wäre, wie es z. B. bey den Hunden und bey manchen Inſecten der Fall iſt.

Die Gattungen exiſtieren alſo wirklich in der Natur als Individuen und ſind nicht bloße Begriffe, welche durch Verbindung der Eigenſchaften von verſchiedenen exiſtierenden Dingen entſtehen und alſo ihre Exiſtenz nur in unſerem Kopfe haben. Dergleichen iſt der Begriff der Geſchlechter, Sippſchaften u.ſ.w.

Bey Individuen, welche zu einer Gattung gehören, müſſen alle Organe einander weſentlich gleich ſeyn, d. h. keines kann mehr Organe haben als das andere, auch kann kein Organ in mehr Theile oder Glieder zerfallen, z. B. die Zehen und Zehenglieder, oder bey den Inſecten die Ringel des Leibes, die Fühlhörner u.ſ.w.; endlich darf auch die Geſtalt der Theile nicht abweichen, mit Ausnahme der Größe, welches jedoch auch ſeine Gränzen hat, beſonders in denjenigen Fällen, wo eine einmal fertige Geſtalt nicht mehr zu wachſen pflegt, wie bey den Inſecten.

Sobald ſolche kleinere Unterſchiede vorkommen, welche ſich auf die Geſtalt und Zahl der Beſtandtheile der einzelnen Organe beziehen; ſo halten ſich die Thiere nicht mehr zu einander, ſondern bilden beſondere Gattungen. Dieſes gilt auch von den Farben, wenn ſie fix ſind, d. h. ſich an abgeſtorbenen Organen befinden, wie an den hornigen Bedeckungen und Flügeln der Inſecten, den Schuppen und den Federn.

Gattungen, welche nur in den obengenannten Dingen von einander abweichen, vereinigt man mit einander unter dem Namen Geſchlecht (Genus). So gehören Hunde, Füchſe, Wölfe zu einerley Geſchlecht; Katzen, Luchſe, Tiger, Löwen zu einem andern.

Welche Uebereinſtimmung oder Anweſenheit der Organe übrigens erforderlich iſt, um ein Geſchlecht zu bilden, iſt noch nicht ausgemacht und daher ziemlich der Willkühr unterworfen. Als beſonderes Geſchlecht ſcheint man nur diejenigen Gattungen

aufſtellen zu dürfen, bey welchen die Beſtandtheile oder die Glieder eines Organs in der Zahl oder weſentlich in der Form von andern abweichen; wie bey den Zähnen oder Zehen der Säugthiere. Jedoch läßt ſich hierüber für alle Claſſen noch keine Regel aufſtellen. Das ſcheint überhaupt nicht auf dem rückgängigen Wege von den Gattungen an aufwärts möglich zu ſeyn, ſondern nur auf dem abſteigenden Wege durch Theilung der Claſſen, Ordnungen, Zünfte und Sippſchaften, ſobald einmal die Geſetze dieſer Gliederung bekannt ſind. Für unſern Zweck iſt es auch nicht nöthig, die Sache hier ſtrengwiſſenſchaftlich zu verfolgen, da doch nicht alle Geſchlechter aufgeführt werden können.

Nach dem Muſter des Thierreichs werden auch die Pflanzen und Mineralien in Gattungen, Geſchlechter u.ſ.w. eingetheilt. Da bey ihnen die Organe weniger zahlreich ſind, daher auch weniger Wechſel in den Verbindungen möglich und ebendeßhalb auch die Zahl der Gattungen geringer iſt; ſo läßt es ſich auch gewöhnlich leichter angeben, was zu einer Gattung, zu einem Geſchlecht u.ſ.w. gehört.

Zur Bezeichnung einer Gattung hat Linne zwey Namen eingeführt, nehmlich einen für das Geſchlecht, welcher ein Hauptwort iſt, und einen für die Gattung, welcher ein Beywort iſt, oder wenigſtens ſeyn ſollte, z. B. die gemeine Katze, der rothe Hund. Im Deutſchen wird auch oft der Genitiv eines Hauptwortes ſtatt des Beywortes geſetzt, wie der Haushund, der Steinmarder, die Feldlerche u.ſ.w.

Der Geſchlechtsname ſollte immer einfach ſeyn, wie Hund, Katze, Rind, Maus u.ſ.w. Namen wie Wallfiſch, Ameiſenbär, Stachelſchwein ſind ſchlecht, nicht bloß, weil ſie zuſammengeſetzt ſind, ſondern weil ſie einen falſchen Begriff geben. Die Wallfiſche ſind keine Fiſche, die Ameiſenbären keine Bären, das Stachelſchwein kein Schwein u.ſ.f.

Auch die Namen, worinn das Wort Thier wieder vorkommt, taugen nichts, wie: Murmelthier, Gürtelthier, Schuppenthier u.ſ.w.; ebenſowenig diejenigen, worinn ſich die Namen der Ordnungen oder Zünfte wiederholen, wie Fledermaus, Stachelmaus. Wenn viele dergleichen Formen hinter einander folgen, ſo wird die Sprache ſchleppend und ſelbſt lächerlich.

Im Deutſchen läßt ſich dieſes jedoch nicht leicht ändern, obſchon es ſehr paſſende Provincialismen gäbe, die eingeführt werden könnten. Das kann aber nur allmählich gelingen. Im Lateiniſchen und Griechiſchen dagegen hat man es in ſeiner Gewalt, die Namen nach Belieben zu wählen oder zu formen. Wenn man ſich über viele ſchlechte Benennungen in dieſen Sprachen zu beklagen hat; ſo kommt es daher, daß in unſerer Zeit ſich jeder anmaßt, neue Geſchlechter aufzuſtellen, wenn er auch nichts von den gelehrten Sprachen verſteht. Selbſt Ausſtopfer, Pflanzen- und Inſectenſammler nehmen ſichs heraus, dieſes zu thun; und daher kommt es, daß man oft zu gleicher Zeit ein halb Dutzend Namen für ein Geſchlecht leſen muß, wovon einer barbariſcher klingt als der andere.

Die Gattungsnamen ſollten immer das Kennzeichen ausdrücken, z. B. der große, kleine, bunte, rothe, lange, breite, viereckige u.ſ.w.

Bey den Pflanzen nennt man oft das Geſchlecht nach dem Namen eines berühmten Mannes, wie Linnäa, Ariſtotelia u.ſ.w. Bey den Thieren ſollte man dieſes vermeiden, weil ſich häufig ein unangenehmer Nebenbegriff daran hängt. Menſchennamen aber als Gattungsnamen ſollte man ganz verwerfen; theils weil ſie nichts bezeichnen, theils weil es eher eine Unehre als eine Ehre andeutet, indem man die Perſon nicht würdig hält, daß ein Geſchlecht ihren Namen trage.

Werth der Naturgeſchichte.

Der Naturgeſchichte iſt in dieſem Jahrhundert eine Anerkennung geworden, wie nie zuvor, und ſie iſt zu einem Rang emporgeſtiegen, daß ſie ſich neben ihren Schweſtern nicht mehr über Zurückſetzung beklagen kann. Sie hat dabey das beruhigende Bewußtſeyn, daß dieſer Rung und dieſes Wohlbefinden von Dauer ſeyn werde, weil ſie es ihrer eigenen Anſtrengung verdankt und nicht fremden Künſten, nicht der Unwiſſenheit der Maſſe, nicht dem Eigennutze der Mächtigen, mithin nicht ihrer eigenen Schlauheit.

Die öffentlichen Anſtalten und Unterſtützungen der Naturgeſchichte waren im vorigen Jahrhundert noch ziemlich unbedeu-

tend, und meiſtens nur das Ergebniß des unaufhörlichen Antreibens und Sammelns der Einzelnen. Betrachten wir jetzt die Sammlungen zu Paris, London, Leyden, Berlin und Wien, ſo finden wir darin Alles vereinigt und geordnet, was die Welt hervorbringt. Schiffe bloß mit geographiſchen und naturhiſtoriſchen Zwecken wandern beſtändig um die Erde, um ihre Schätze aufzunehmen und dieſelben in Europa zum Beſten der Wiſſenſchaft, der Gewerbe und des Landbaus anzulegen. Hunderte von Sammlern durchſtreifen alle Welttheile, und Dutzende von europäiſchen Naturforſchern haben ihre Reſidenzen in Africa, Aſien und America aufgeſchlagen, um das Einſammeln mit Plan zu leiten und im erforderlichen Falle die Beobachtungen ſogleich anzuſtellen. Frankreich und Holland unterhalten immer Naturforſcher in ihren Colonien, und bey den Engländern iſt die Naturgeſchichte bereits ein Theil der Staatsverwaltung und der Diplomatik geworden. Kaum haben ihre Truppen eine Provinz in Oſtindien erobert, ſo folgt ihnen auf dem Fuße ein Trupp Naturforſcher nach, welcher das Land nach allen Richtungen durchſtreift und der Regierung den Reichthum des Landes anzeigt, welcher in den Verkehr kommen kann.

Bis vor Kurzem haben die Reize der Naturgeſchichte nur einzelne zerſtreute Männer angezogen; gegenwärtig verſammeln ſich aber in allen Ländern Europens jährlich Hunderte, ja Tauſende von Menſchen aus allen Ständen, um ihr Feſte zu geben, ihre Vorzüge zu preiſen, und mit vereinigten Kräften dieſelben zu erhalten und zu erhöhen. Die Regierungen freuen ſich dieſer Bewegung, durch welche die Theilnahme und der Geſchmack durch alle Claſſen des Volks verbreitet und zum Gegenſtand der allgemeinen Unterhaltung und Beſchäftigung gemacht wird. Gewiß eine edle, wahre und ausgiebige Richtung der Welt, welche von vielen ſchlechten, falſchen und leeren Treibereyen ablenken wird.

Die Fortſchritte der Mineralogie haben das Bergweſen und die Fabrication weſentlich verbeſſert, und ſtatt mancher koſtſpieliger Unternehmungen, womit man ſich früher lächerlich und arm gemacht hat, ehrenvolle und nützliche veranlaßt. Man braucht nur an die ehmahligen Gold-, Zinn- und Kohlen-Grabereyen zu denken, wo es nichts als Glimmer, Schörl und ſchwarze

Erdſchollen gab, und an die jetzige Gewinnung des Salzes und des Platins, ſowie an die Betreibung der Bergwerke in America.

Die Botanik, eine liebliche Freundinn Allen, welche ſich ihr nähern, hat ihre auf der ganzen Erde zerſtreuten Zierden in die Gärten Europens verpflanzt und ihre Heilkräfte in die Hände aller Aerzte gelegt. Botaniſche Gärten blühen nicht bloß in den Reſidenzen, nicht bloß an den Univerſitäten; ſondern an den meiſten Gymnaſien und faſt in jeder bedeutenden Stadt, wo ſie die Plätze der Erholung und der freudigen Belehrung ſind.

In einem ähnlichen Verhältniſſe haben ſich die Sammlungen der Thiere verbreitet. Wenn ſie auch der Natur der Sache nach nicht überall vollſtändig ſeyn können; ſo wird man doch ſelten eine Lehranſtalt antreffen, wo ſich nicht ein kleiner Vorrath befände; ſelten eine Stadt, ein Schloß, ja kaum ein größeres Dorf, wo nicht irgend jemand beſchäftigt wäre, eine Sammlung von Vögeln, Inſecten, Conchylien oder Verſteinerungen anzulegen.

Wenn alles dieſes keinen andern Nutzen hätte, als die Abhaltung von unedeln Beſchäftigungen, ſo wäre er ſchon groß genug. Allein es weckt und übt die Beobachtungsgabe, macht, daß der Menſch nicht gedankenlos und von langer Weile geplagt durch die Natur ſchlendert oder ſich Roheiten überläßt; es führt zu neuen Entdeckungen, hebt den Ehrgeiz, gewährt Befriedigung und lehrt die Entdeckungen zum allgemeinen Nutzen anwenden.

Faſt noch wichtiger für das Leben iſt die Kenntniß der ſchädlichen Thiere, deren Vertilgung nur durch die Einſicht in ihre Lebensart möglich iſt. Die nützlichen finden ſich gewiſſermaßen von ſelbſt, und ihre Behandlung iſt ſeit den älteſten Zeiten bekannt. Wenn ſich aber auch die ſchädlichen aufdrängen, ſo geſchieht es doch gewöhnlich erſt, wann der Schaden nicht mehr abzuwenden iſt; und nicht ſelten hat man ganz unſchuldige Geſchöpfe für die Thäter gehalten, ja ſogar ſolche, welche ihre Feinde ſind und ſie verzehren. Die Beobachtung der Entwickelungsgeſchichte ſolcher Thiere lehrt allein, gegen wen und wie der Krieg zu führen iſt.

Alles dieſes iſt in der neuern Zeit durch die raſtloſe Thätig-

keit der Naturforſcher erkannt, und ſie finden deßhalb von allen Seiten ſo viel Unterſtützung, daß ſie ſich nicht mehr zu beklagen, ſondern ſich vielmehr zu bedanken haben für die Einſicht und den guter Willen, der ihnen von allen Seiten entgegen kommt.

* * *

Die Hauptwerke

über die Naturgeſchichte im Allgemeinen ſind ungefähr folgende:

Literatur:

Gronovius, Bibliotheca regni animalis atque lapidei. 1760. 4.

Cobres, Bücherſammlung zur Naturgeſchichte. Augsburg, 1781. 8. 2 Bde.

Syſtematiſches Verzeichniß aller Schriften, welche die Naturgeſchichte betreffen. Halle bey Hendel, 1784. 8.

Böhmer, Literariſches Handbuch der Naturgeſchichte. 1785. 8. 5 Bde.

Reuss, Repertorium commentationum a societatibus litterariis editarum. Scientia naturalis. Gottingae apud Dieterich. 1802. 4. 2 Vol.

Fibig und Nau, Bibliothek der geſammten Naturgeſchichte. 1789. 8. 2 Bde.

Erſch, Literatur der Mathematik, Natur- und Gewerbs-Kunde. Leipzig bey Brockhaus. 1828. 8.

Wörterbücher:

Nemnichs Polyglotten-Lexicon der Naturgeſchichte. 1793. 4. 4 Bde.

Wörterbuch der Naturgeſchichte. Weimar, Induſtrie-Comptoir, ſeit 1824. 8.

Zeitſchriften:

Die Verhandlungen der Academien und naturforſchenden Geſellſchaften, welche hier anzuführen unnöthig wäre.

Der Naturforſcher. Halle bey Gebauer. 8. 30 Hefte von 1774—1802.

Die Beſchäftigungen, Schriften, Magazin, Verhandlungen der Berliner naturforſchenden Geſellſchaft in 8. und 4. ſeit 1775.

Iſis, Leipzig bey Brockhaus. 4. ſeit 1817.

Frorieps Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heil-Kunde Weimar. 4. ſeit 1823.

Vermiſchte Werke:

Plinii II. Historiae nat. Libri 37.

Deutſch von G. Große. 1781. 8. 12 Bde.

Buffon, histoire nat. 1749—80. 4. 22 Vol. Supp. 1773—78. 8 Vol.

Deutſch, allgemeine Hiſtorie der Natur von Zink. Hamburg, 1750. 4. Mit Kupfern.

Deßgleichen von Martini und Otto in 8.

Syſteme:

Caroli a Linne, Syst. nat. edit. XII. Holmiae. 1766. 8. 3 Vol.

Dazu entomologiſche Beyträge von Göze. 1777. 8.

Dieſe Ausgabe überſetzt von Statius Müller. 8. 8 Bände. 1773. Mit Kupfern.

Idem edit. XIII. cur. Gmelin. 1788. 8. 10 Vol.

Dazu zoologiſche Beyträge von Donndorf. 1798. 8.

Okens Lehrbuch der Naturgeſchichte. 8. 1 Band Mineralogie, 2 Bde. Zoologie, 2 Bde. Botanik. Weimar, Induſtrie-Comptoir.

Naturgeſchichte der Mineralien.

B e g r i f f.

Die Naturgeſchichte der Mineralien, oder die M i n e r a l o g i e, hat die Aufgabe, die unorganiſchen Naturprodukte zur Kenntniß zu bringen, welche die feſte Maſſe der Erde bilden, ſie nach allen ihren Eigenſchaften kennen zu lehren und zu zeigen, wie ſie in wechſelſeitiger Beziehung und in Verbindung unter einander den Erdkörper zuſammenſetzen. In der weiteſten Bedeutung des Wortes iſt die Mineralogie die Wiſſenſchaft vom Mineralreich.

Die u n o r g a n i ſ ch e n N a t u r p r o d u k t e, welche in ihrer Geſammtheit das Mineralreich bilden, heißen M i n e r a l i e n. Sie unterſcheiden ſich von den o r g a n i ſ ch e n Naturprodukten, den Pflanzen und Thieren, durch das gleichförmige Beſtehen ihrer Theile und das Verharren in vollkommener Ruhe, ſo lange keine äußere Gewalt auf ſie einwirkt. Es mangeln ihnen die eigenthümlichen Verrichtungen oder Werkzeuge (Organe), vermittelſt welcher die organiſchen Körper mit der Außenwelt in Verkehr ſtehen, und auch die der Aſſimilation und Secretion, wodurch ein ſteter Wechſel des Stoffes und der Form unterhalten wird. Pflanzen und Thiere leben nur eine beſtimmte Zeit, während welcher ſie eine Reihe verſchiedener Zuſtände durchlaufen. Die Exiſtenz des gleichförmig fortbeſtehenden Minerals iſt an keine beſtimmte Zeit gebunden.

Geſchichte.

Bedürfniß zunächſt, dann Streben nach Gewinn, mitunter auch Wißbegierde, lenkten die menſchliche Aufmerkſamkeit ſchon in den früheſten Zeiten auf die Mineralkörper. Sie wurden im grauen Alterthum ſchon zu Bauten und verſchiedenen Zwecken des häuslichen Lebens verwendet und ſo allernächſt nur hinſichtlich ihrer Brauchbarkeit beachtet. Viele Stellen der heiligen Schrift beweiſen dieß. Die Egypter wußten Steine zu ſchleifen, ſchrieben ihre Myſterien darauf, verſtanden ſchon die Kunſt aus Erzen Metalle auszuſchmelzen, führten bekanntlich bewunderungswürdige Bauten aus Steinen auf und benutzten dieſe vielfältig zu Sculpturarbeiten. Egyptiſche Könige führten, wie Diodor von Sicilien berichtet, ſeit undenklichen Zeiten reichlich lohnenden Goldbergbau. In den homeriſchen Geſängen, in den Tagen und Werken des Heſiod, werden Mineralkörper angeführt. Sie wurden in Griechenland, nebſt ſeltenen Pflanzen und Thieren in Tempeln aufgeſtellt. Solche Sammlungen ſind gewiſſermaßen als die erſten Naturalien-Cabinets zu betrachten und haben ohne Zweifel zur Kenntniß der Naturalien beigetragen. Hippocrates erwähnt einiges von den Mineralien, was indeſſen nur den Arzt intereſſirt. Der Erſte, welcher ſie einigermaßen ordnete, war Ariſtoteles. Er theilt ſie in zwei Claſſen ab. Sein Schüler und Nachfolger im Lehramt, Theophraſt von Ereſus, hat eine eigene Abhandlung von den Steinen geſchrieben und gibt ſich darin als den beſten Mineralogen des Alterthums zu erkennen. Was nach ihm Dioscorides in ſeiner Arzneimittellehre, Galen in den von ihm verfaßten mediciniſchen Schriften von Mineralien erwähnt, hat nur für den Arzt einiges Intereſſe, ſo wie das, was der ältere Plinius in ſeiner Naturgeſchichte davon angibt, vorzüglich dem Alterthumsforſcher willkommen ſeyn dürfte. Der arabiſche Arzt und Philoſoph Avicenna, der von 980 bis 1036 lebte, hat nach einer Abhandlung, de Conglutinatione lapidis, welche man, wiewohl ohne hinreichenden Grund, ihm zuſchreibt, die Mineralien zuerſt in Steine, Metalle, ſchwefelige Subſtanzen und Salze abgetheilt.

Agricola aus Sachſen (1530) war aber der Erſte, welcher die äußeren Kennzeichen der Mineralien genauer beachtete, ſie zur Unterſcheidung derſelben anwendete, und darnach claſſificierte. J. Kentmann aus Sachſen (1565), Conrad Geßner aus der Schweiz (1516 — 1565), Cäſalpin aus Italien (1596) und Andere gaben nach ihm Beſchreibungen von Mineralien.

Der gelehrte Becher, ein Rheinländer, berückſichtigte zuerſt auch die Zuſammenſetzung der Mineralien und ordnete ſie in ſeinem Werke: „Unterirdiſche Phyſik“ (Physica subterranea), welches ſein Schüler Stahl 1669 zu Frankfurt herausgab, — ein Werk, das in der Geſchichte der Chemie eine neue Epoche begründet hat, nach chemiſchen Grundſätzen. Henkel aus Sachſen (1722), Pott aus Sachſen (1716), Wallerius aus Schweden (1747) bearbeiteten die Mineralogie mit Erfolg in der erſten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Linne's durchgreifend ordnender Geiſt, brachte nach den Grundſätzen, wornach er Thiere und Pflanzen claſſificierte, auch die Mineralien in ein Syſtem. Ihm gebührt namentlich das Verdienſt, die Kryſtalle genauer beſtimmt zu haben, als es vor ihm geſchehen war. Wallerius entwarf viele Mineralbeſchreibungen und bereicherte und verbeſſerte die Kunſtſprache. In ſeinem letzten, 1747 erſchienenen Syſtem, ſind die chemiſchen und phyſicaliſchen Verhältniſſe der Mineralien zugleich berückſichtiget; es übertrifft die früheren an Vollſtändigkeit und Beſtimmtheit, und gibt das erſte Beiſpiel richtigerer Würdigung der äußeren und inneren Verhältniſſe der Mineralkörper.

Cronſtedt in Schweden, gab das erſte conſequentere chemiſche Mineralſyſtem, und iſt ſomit als der Begründer deſſelben zu betrachten. Er bediente ſich zur Unterſcheidung der Mineralien zuerſt des Löthrohrs, wandte dabey ſchmelzbare Reagentien an, ſchloß nach den erhaltenen Reactionen oder Erſcheinungen auf die chemiſche Zuſammenſetzung, und gründete nun darauf ſein 1758 erſchienenes Mineralſyſtem. Cronſtedt's ſcharfſinnige Unterſuchungen wurden zwar von ſeinem Zeitalter nicht richtig verſtanden, übten aber dennoch auf die ſpäteren Bearbeitungen der Mineralogie einen weſentlichen Einfluß aus.

Bergmann, gleichfalls ein Schwede, bereicherte die Wiſſenſchaft durch chemiſche Analyſen von Mineralkörpern, prüfte mit den von Cronſtedt bereits angewandten Reagentien die meiſten zu ſeiner Zeit bekannten Mineralien, gab ihr Verhalten an, verbeſſerte die zu Löthrohruntersuchungen nöthigen Inſtrumente, und beſchrieb ſeine Verfahrungsweiſe und die erhaltenen Reſultate in der zu Wien erſchienenen Abhandlung über das Löthrohr (T. Bergmann. comment. de tubo ferruminatorio, ejusdemque usu in explorandis corporibus praesertim mineralibus. Vindobonae 1779.) Gahn, ſein Landsmann, welcher Bergmann ſchon unterſtützt hatte, führte dieſe wichtige Art der Mineraluntersuchung auf einen höhern Grad von Vollkommenheit.

Ungeachtet ſolcher und ſo vieler Vorarbeiten, und der zahlreichen Mineralſyſteme, welche in kurzer Zeit nach einander erſchienen waren, gebrach es der Wiſſenſchaft doch noch immer gar ſehr an Methode, ihrer Sprache an Beſtimmtheit, und es fehlten namentlich gute Mineralbeſchreibungen, indem ſich dieſe bisher immer nur auf Angabe der Beſtandtheile, Aufzählung einiger vermeintlichen Hauptkennzeichen, und Anführung des Gebrauches beſchränkt hatten. Die ſcharfe, vollkommene Auffaſſung und richtige Darſtellung der weſentlichen Kennzeichen, wurde vernachläſſiget, in allen mineralogiſchen Schriften vermißt; daher kam es denn, daß ſie ſämmtlich wenig geeignet waren zur Beſtimmung eines Mineralkörpers und zu deſſen richtiger Unterſcheidung von anderen ähnlichen Mineralien.

Abraham Gottlob Werner (geboren in der Lauſitz 1749, geſtorben 1817), war es, welcher der Mineralogie endlich beſtimmte Geſtalt und Methode gab. Eine wichtige Epoche der Wiſſenſchaft beginnt mit dem Auftreten dieſes ungewöhnlichen Mannes, durch deſſen erfolgreiche Thätigkeit die Mineralogie zu einer wahrhaft deutſchen, in unſerem Vaterlande mit allgemeiner Liebhaberei erfaßten Doctrin wurde. Er trat als Reformator auf, und begann die Reform der bis auf ſeine Zeit um Vieles hinter ihren naturhiſtoriſchen Schweſtern, der Botanik und Zoologie, zurückſtehenden Wiſſenſchaft, damit, daß er den Werth der äußeren Kennzeichen zeigte, ſie veſtſtellte, ihren

richtigen Gebrauch bey der Mineralbeſtimmung lehrte und nachwies, wie dieſelben bey der Mineralbeſchreibung darzuſtellen ſind. Seine Schrift: „Von den äußerlichen Kennzeichen der Foſſilien," die er 1774, während er noch in Leipzig ſtudierte, herausgab, muß als die Grundlage der mineralogiſchen Terminologie betrachtet werden. Darin ſprach er aus, daß die weſentliche Verſchiedenheit der Mineralien in ihrer Miſchung liege, und ſich bis auf die Gattungen herab erſtrecke. Sie müßten deßhalb auch nach ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung geordnet werden. In ſeinem Mineralſyſteme, das eine Reihe von Jahren hindurch in Deutſchland das herrſchende war, ſuchte er dieſen Grundſatz durchzuführen. Er ſtellte Geſchlechter und Gattungen nach ihrer Miſchung auf, wobei er jedoch vorzüglich auf den quantitativ vorherrſchenden Beſtandtheil Rückſicht nahm, und überdieß Zuſammenſtellungen nach äußeren Aehnlichkeiten machte, die dem gewählten chemiſchen Eintheilungsgrund öfters ganz zuwider waren. Seine Mineralbeſchreibungen ſind ſehr deutlich, beſtimmter und vollſtändiger, als alle, welche vor ihm gegeben wurden. Wir haben indeſſen ſowohl dieſe, als das mehrſte Andere, was er für die Wiſſenſchaft geleiſtet hat, nicht unmittelbar durch ihn ſelbſt kennen gelernt, da er außer der oben genannten Schrift beinahe nichts öffentlich bekannt gemacht hat; ſondern durch die Arbeiten ſeiner Schüler, namentlich durch die Schriften von Reuß, Freiesleben, Hoffmann und Breithaupt.

Als trefflicher Lehrer wirkte Werner durch einen belebenden Vortrag von Freiberg, von ſeinem Hörſaale aus, durch alle Theile der cultivirten Welt. Seit 1780 entwickelte er in ſeinen Vorleſungen jährlich ſein Mineralſyſtem, in das er immer wieder einige neue Gattungen aufnahm und mit voller Beſtimmtheit aufſtellte, was ſeinem Lehrvortrage ſtets einen eigenthümlichen Reiz gab.

Cryſtallformen und Structurverhältniſſe wurden von ihm zwar überall berückſichtiget und in jede Mineralbeſchreibung aufgenommen; erſtere aber keiner mathematiſchen Betrachtung unterworfen, letztere nicht gehörig von den Verhältniſſen des Bruches unterſchieden, und namentlich nicht in

ihrer Beziehung zu den Cryſtallformen unterſucht. Angeregt durch einige Vorarbeiten von Bergmann und Romé de L'Isle über die Cryſtalle, war es dem franzöſiſchen Geiſtlichen Hauy (geboren 1743, geſtorben 1822), dem ausgezeichneten Zeitgenoſſen Werners, vorbehalten, über beide ein neues, glänzendes Licht zu verbreiten. Er begründete das wiſſenſchaftliche mathematiſche Studium der Cryſtalle, beſchäftigte ſich mit dem ausgezeichnetſten Erfolge mit ihrer genauen Unterſuchung und Beſchreibung, entwickelte die Structurverhältniſſe und wies ihren weſentlichen Zuſammenhang mit den Cryſtallformen nach. Durch ſeine Arbeiten ward die Lehre von den Cryſtallen bald zu einem beſonderen, höchſt wichtigen Zweige der Mineralogie ausgebildet, welcher den Namen Cryſtallographie erhalten hat. Er bezeichnete ferner die Gattung am ſchärfſten, als den Inbegriff von Mineralkörpern, welche gleiche chemiſche Conſtitution, und gleiche Cryſtallform beſitzen. Die zahlreichen genauen Mineralanalyſen, welche die Chemiker Klaproth und Vauquelin nach und nach ausführten, boten Werner und Hauy reichliches Material zu ihren Unterſuchungen und ſchätzbaren Stoff zu Vergleichungen dar.

Das glückliche Zuſammentreffen der Arbeiten dieſer ſeltenen Männer, machte die Zeit, in welcher ſie wirkten, für die Wiſſenſchaft zu einer Periode des raſcheſten Fortſchrittes. Sie hatte ſich bald zu einem ehrenhaften Rang emporgeſchwungen und mit Botanik und Zoologie in gleiche Reihe geſtellt. Unſer deutſches Vaterland war es dann insbeſondere, in welchem ſie noch eine weitere Ausbildung erhielt. Die Cryſtallographie wurde zumal auf eine eigene, ſelbſtſtändige Weiſe betrieben und vervollkommnet. Durch Gründung einer neuen, ganz vorzüglichen cryſtallographiſchen Methode erwarb ſich vor Allen Weiß, Prof. der Mineralogie zu Berlin, großes Verdienſt. Seine eigenen, ſchönen Arbeiten, ſo wie diejenigen ſeiner ausgezeichneten Schüler, der Profeſſoren G. Roſe zu Berlin, Neumann zu Königsberg und Kupffer zu Petersburg beweiſen ihre Vortrefflichkeit. Das Syſtem von Weiß berückſichtiget die geſammte Natur der Mineralkörper, ihre äußeren Eigenſchaften, wie ihre chemiſche Zuſammenſetzung, und iſt deßhalb ein natürliches. Da-

von völlig verſchieden iſt das Syſtem von Mohs, Prof. zu Wien, welches mit Ausſchließung der chemiſchen Verhältniſſe der Mineralien gebildet, und eben darum mehr ein künſtliches iſt. Die Mohs'ſche cryſtallographiſche Methode bezieht ſich, wie dieſenige von Weiß, unmittelbar auf die Formen ſelbſt, auf deren Beziehung zu einander, und gibt ebenfalls den Begriff der Cryſtallſyſteme. Sie iſt aber nicht ſo einfach und kurz in der Bezeichnung. Die Art, wie Mohs dieſe Wiſſenſchaft bearbeitet, mit gänzlicher Ausſchließung der chemiſchen Verhältniſſe, ſo wie der zerreiblichen, erdigen, und der nicht cryſtalliſirten, dichten Mineralkörper, die er Todte und Krüppel nennt, kann nicht ein vollſtändiges Mineralſyſtem liefern. Alle Arbeiten dieſes ſcharfſinnigen Mannes ſind demungeachtet von hohem Werthe und ausgezeichnet durch Klarheit, Konſequenz und Präciſion im Ausdrucke.

Genaue Analyſen aller bekannten Mineralien, die in neuerer Zeit von deutſchen Chemikern, und vorzüglich von dem großen Meiſter der analytiſchen Chemie, Profeſſor Berzelius zu Stockholm, ausgeführt worden ſind, ſo wie deſſen hochwichtige, die Lehre von den chemiſchen Proportionen beveſtigende und erweiternde Arbeiten, endlich die tief eingreifende Entdeckung Mitſcherlichs zu Berlin, vom Iſomorphismus der Körper, haben das Ausſehen des chemiſchen Theils der Mineralogie ganz verändert, helle Blicke in den Zuſammenhang zwiſchen chemiſcher Conſtitution und äußerer Form geſtattet, und die Wiſſenſchaft mit geflügelten Schritten ihrer Entwickelung entgegen geführt.

Die nach den chemiſchen Eigenſchaften der Mineralien entworfenen Syſteme von Berzelius und L. Gmelin, ſtehen dem, vorzüglich auf äußere Kennzeichen begründeten Syſteme von Mohs, in großer Vollkommenheit gegenüber, gleich folgerichtig aufgeſtellt wie jenes und eben ſo ſorgfältig ausgeführt.

Die Grundſätze, nach welchen ein natürliches Mineralſyſtem aufgeſtellt werden muß, nehmlich mit gleicher Berückſichtigung der innern chemiſchen, wie der äußeren phyſiſchen Verhältniſſe der Mineralkörper, ſtehen nunmehr veſt, und ſind auch ziemlich allgemein anerkannt. Demungeachtet iſt bis jetzt noch kein Sy-

ſtem aufgeſtellt worden, in welchem die natürliche Verbindung zwiſchen Aeußerem und Innerem ganz beachtet, vollkommen richtig getroffen, und das deßhalb allgemein angenommen worden wäre.

Eintheilung.

Wie bey den Pflanzen und Thieren zuerſt die Geſtalt, die Organe, Beſtandtheile und die Verrichtungen betrachtet werden müſſen, ehe man an die Anordnung derſelben denken kann und an ihre Verbreitung auf der Erde, ebenſo müſſen zuerſt die Geſtalten, Beſtandtheile und phyſiſchen Erſcheinungen der Mineralien dargeſtellt werden. Die Mineralogie zerfällt daher in einen allgemeinen Theil, welcher von ihren Eigenſchaften überhaupt handelt und in einen beſonderen, welcher wieder in ihre Anordnungen unter ſich, das Syſtem zerfällt, und in ihre Anordnung auf dem Planeten.

Der allgemeine Theil hieß ſonſt Terminologie.

Der zweyte Theil heißt jetzt Oryctognoſie. Sie betrachtet die Mineralien an und für ſich, in ihrer Iſolirung, und beſchäftiget ſich mit der Unterſuchung der einzelnen derſelben.

Die Darſtellung ihrer Verhältniſſe zu einander, und die Kenntniß von den zuſammengeſetzten größeren unorganiſchen Maſſen, welche den Erdkörper bilden, gibt die Geognoſie.

Nur ungemengte, einfache Mineralien, bei welchen weder durch das bewaffnete Auge, noch durch Anwendung mechaniſcher Trennungsmittel verſchiedenartige Theile wahrgenommen werden können, ſind Gegenſtand der Oryctognoſie. Die gemengten Mineralien, welche aus einer Verbindung verſchiedenartiger Mineralkörper von abweichender Beſchaffenheit beſtehen, wie Granit, Gneis, Syenit, werden in der Geognoſie betrachtet.

Erſter Theil.

Eigenſchaften der Mineralien.

Die Eigenſchaften der Mineralien ſind theils mathematiſche, welche die Geſtalt, theils chemiſche, welche die Zuſammenſetzung, theils phyſicaliſche, welche die übrigen Beſchaffenheiten betreffen. Alle dieſe Eigenſchaften, welche zuſammen die geſammte Natur eines Mineralkörpers ausmachen, müſſen berückſichtiget werden. Man nennt ſie auch Merkmale, Kennzeichen, inſoferne ſie zur Beſtimmung, Unterſcheidung und Erkennung der Mineralien dienen.

I. Mathematiſche Eigenſchaften, oder Geſtalt.

Unſtreitig iſt die Geſtalt der Mineralien dasjenige, was bey ihrer Betrachtung zuerſt in's Auge fällt. Dabey gewahren wir denn ſogleich einen Hauptunterſchied. Die Mineralkörper ſind nehmlich entweder von einer gewiſſen Zahl ebener Flächen begränzt, die unter beſtimmten Winkeln zuſammenſtoßen, d. i. ſie ſind cryſtalliſirt, oder ſie zeigen eine ſolche regelmäßige Begränzung nicht, d. i. ſie ſind nicht cryſtalliſirt.

Eine regelmäßige, ſymmetriſche Geſtalt eines Minerals, welche von ebenen Flächen begränzt iſt, heißt man Cryſtall. Der Name kommt aus dem Griechiſchen und bedeutet Eis. Die Griechen, und nach ihnen die Römer, waren nehmlich der Meinung, die ſchönen ſymmetriſchen Geſtalten des reinen Quarzes, die heut zu Tage jedermann unter dem Namen Bergcryſtall kennt, ſeyen nichts anderes als Eis, welches bey ſehr großer Kälte im Hochgebirge gebildet worden wäre. Späterhin wurde die Benennung Cryſtall auch auf andere durchſichtige farbenloſe Mineralkörper angewendet, wenn ſie eine mehr oder weniger regelmäßige Geſtalt beſaßen, und endlich auf verſchiedentlich gefärbte, und ſelbſt auf undurchſichtige, wenn nur ihre Geſtalt ſymmetriſch war.

Das Vermögen, eine regelmäßige Geſtalt anzunehmen, wird Cryſtalliſirbarkeit genannt, und die Kraft, durch welche dieſe Geſtalten erzeugt werden, eine Modification der Cohäſionskraft, Cryſtalliſationskraft. Der Vorgang, bey welchem Cryſtalle entſtehen, heißt Cryſtalliſation.

Die meiſten Körper cryſtalliſiren, wenn ſie aus dem flüſſigen Zuſtand in den veſten übergehen, und ſo nimmt denn der größte Theil geſchmolzener Körper Cryſtallform an, wenn ſie langſam abkühlen, und die Cryſtalle werden um ſo regelmäßiger und größer, je langſamer die Abkühlung erfolgt. Das läßt ſich namentlich bey verſchiedenen Metallen nachweiſen, und am leichteſten beym Wismuth. Läßt man dieſes, in einem Tiegel oder eiſernen Löffel eingeſchmolzene Metall ſo weit erkalten, bis ſich auf ſeiner Oberfläche eine dünne veſte Lage gebildet hat, und ſodann, nachdem dieſe durchgeſtochen worden, das im Innern noch flüſſige Metall herauslaufen, ſo findet man daſſelbe da, wo es ſich an den Wandungen des Schmelzgefäßes langſam abgekühlt hat, in ſchönen würfeligen Cryſtallen.

Noch leichter erhält man Cryſtalle, wenn veſte Körper in einer Flüſſigkeit aufgelößt ſind, und man dieſe erkältet oder verdunſtet. Gießt man auf zerſtoßenen Alaun ſiedend heißes Waſſer, rührt man das Gemenge um, ſo lange noch Alaun aufgelößt wird, läßt man hierauf die Löſung durch ein Filter- oder Seihzeug laufen und ruhig langſam erkalten, ſo cryſtalliſirt derjenige Theil von Alaun heraus, den das ſiedendheiße Waſſer mehr, als das erkaltete, in Auflöſung halten konnte.

Körper, welche in kaltem und warmem Waſſer beinahe in gleichem Grade lößlich ſind, cryſtalliſiren nicht durch Abkühlung, ſondern bloß durch fortgeſetzte Verdunſtung, wodurch ein Theil des Waſſers verflüchtiget wird, im Folge deſſen nicht mehr die ganze Quantität der Körper aufgelößt erhalten werden kann und heraus cryſtalliſirt. So iſt's gerade beym gemeinen Küchenſalz, das man aus einer wäſſerigen Auflöſung durch Verdunſten derſelben an freyer Luft in zierlichen kleinen Würfeln erhält.

Derjenige Theil der Mineralogie, welcher ſich mit der Unterſuchung und Beſchreibung der Cryſtalle beſchäftiget, heißt Cryſtallographie.

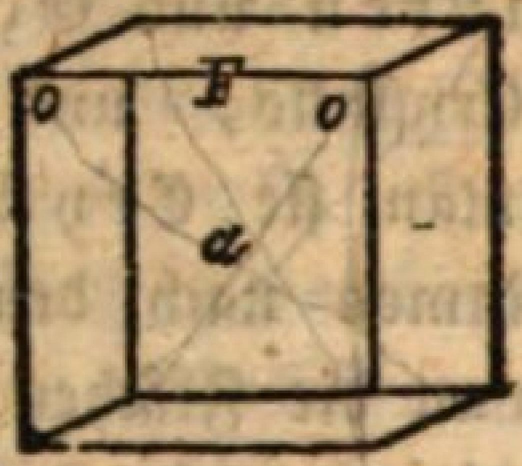
Bey jedem Cryſtall unterſcheidet man, als einzelne Theile deſſelben, Flächen, Kanten und Ecken. Flächen heißen die Begränzungen eines Cryſtalls, und zur Unterſcheidung von anderen Flächen nennt man ſie Cryſtallflächen. Sie erhalten noch beſondere Namen nach den Geſtalten, die ſie einſchließen, und ſo nennt man die Flächen, welche den Würfel begränzen, Würfelflächen, die, welche das Octaëder einſchließen, Octaëderflächen u. ſ. w. Ferner heißen Flächen, die gleich und ähnlich ſind, und eine gleiche Lage haben, gleichnamige, im umgekehrten Falle dagegen ungleichnamige.

Kanten nennt man die Durchſchnitte der Flächen. Zwey ſich ſchneidende Flächen bilden ſomit jederzeit eine Kante. Sie ſind in den mehrſten Fällen gerade Linien und werden ſtets als ſolche betrachtet. Man unterſcheidet ſtumpfe und ſcharfe, gleiche und ungleiche Kanten, nach der Neigungsgröße der Flächen und nach Gleichheit oder Verſchiedenheit ihrer gegenſeitigen Neigung.

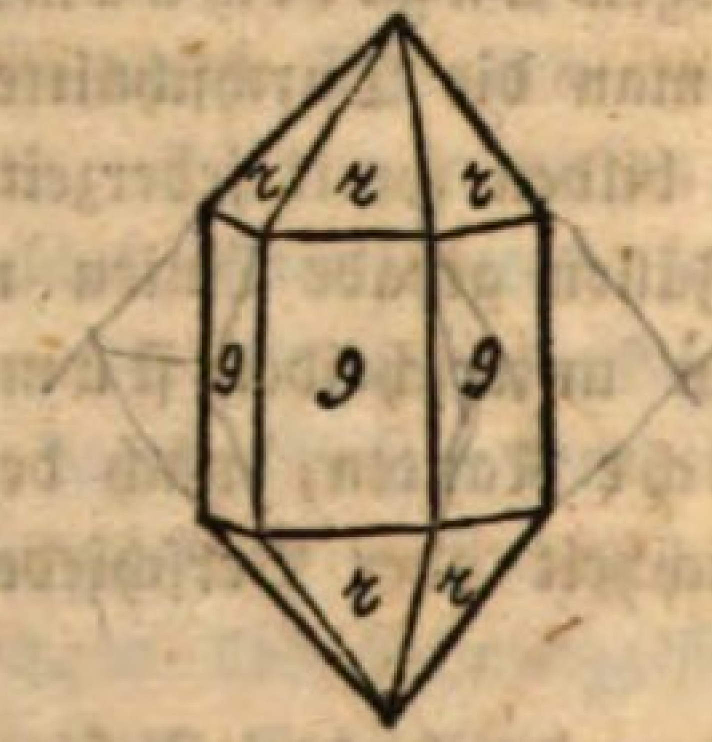
Die Ecken werden durch das Zuſammenlaufen von drey und mehreren Kanten gebildet, liegen an den Endpuncten der Kanten und werden nach der Anzahl der Flächen benannt, welche in ihnen zuſammenſtoßen. Darnach heißen ſie dreiflächig, vierflächig u. ſ. w. Nach Beſchaffenheit der Kanten, welche ſie bilden, theilt man ſie in reguläre, ſymmetriſche und irreguläre. Bey den regulären Ecken ſind die zuſammenſtoßenden Kanten gleich, bey den ſymmetriſchen ſind nur die abwechſelnden einander gleich, und bey den irregulären ſind ſie entweder alle ungleich, oder wenn ſich gleiche Kanten vorfinden, ſind es nicht die abwechſelnden. Ecken, deren Kanten unter einander gleich ſind, heißen gleich, im entgegen geſetzten Fall ungleich.

Betrachten wir nun die große Anzahl uns bekannter Cryſtalle weiter, ſo zeigt ſich ein weſentlicher Unterſchied darin, daß die einen nur von gleichnamigen Flächen, die anderen aber von Flächen begränzt werden, die zum Theil unter einander ungleichnamig ſind. Von Cryſtallen der erſteren Art ſagt man: ſie haben eine einfache Form; von Cryſtallen der letzteren Art aber: ſie haben eine zuſammengeſetzte Form. Die

gewöhnlichſte Form des Flußſpathes, der Würfel Fig. 1.



von 6 Quadraten begränzt, iſt eine einfache Form; dagegen iſt die gewöhnlichſte Form des Bergcryſtalls Fig. 2.



von 6 Rechtecken und 12 gleichſchenkeligen Dreyecken begränzt, eine zuſammengeſetzte Form, oder eine Combination.

Bey den einfachen Formen iſt die Lage der Flächen gegen den Mittelpunct nach einem beſtimmten Symmetriegeſetz geordnet. Es finden ſich gewöhnlich an einem Ende eines Cryſtalls dieſelben Flächen, Ecken und Kanten, wie an dem anderen, ſo daß, wenn man ein Ende kennt, auch das andere bekannt iſt. Die genannten Theile des Cryſtalls haben in der Regel ihre parallelen. Dieſe einfachen Formen ſind aber nicht mit den regulären Körpern der Geometrie zu verwechſeln, die durch lauter congruente, reguläre Flächen, welche nur congruente Ecken bilden, begränzt werden, da ſie, wenn gleich nur von gleichnamigen Flächen begränzt, doch nicht immer gleiche Kanten oder Ecken haben.

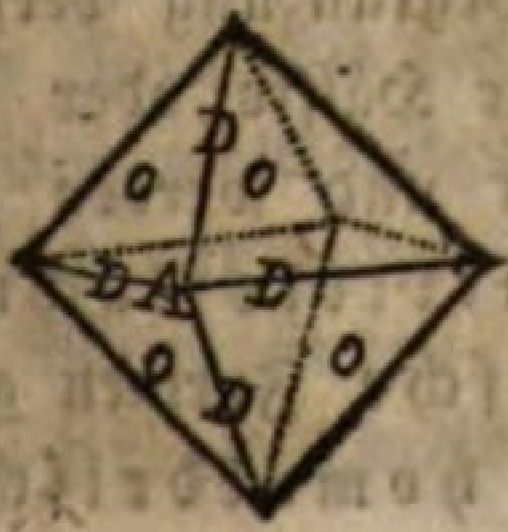
Zeigt nun eine einfache Form verſchiedene Kanten und Ecken, ſo unterſcheidet man, von einer beſtimmten Stellung dieſer Formen ausgehend, End- und Seiten-Kanten, ſo wie End- und Seiten-Ecken, und nennt die Ecken, die am oberen und unteren Ende liegen, End-Ecken, die übrigen Seiten-

Ecken; die Kanten, welche in den End-Ecken zuſammenlaufen, End-Kanten, die übrigen Seiten-Kanten.

Wenn man ſich bey einer zuſammengeſetzten Form die einen oder die anderen gleichnamigen Flächen ſo weit vergrößert denkt, daß ſie einen Cryſtall für ſich allein begränzen, ſo erhält man dabey eine einfache Form. Vergrößert man z. B. auf ſolche Weiſe bey der gewöhnlichſten Form des Bergcryſtalls die 12 gleichſchenkeligen Dreyecke Fig. 2. r., bis zur Verdrängung der 6 rechteckigen Flächen, ſo erhält man als einfache Form das Hexagondodecaëder, oder die ſechsſeitige Doppelpyramide, Fig. 3.

das Hauptdodecaëder des Quarzes. Vergrößert man bey einer gewöhnlichen zuſammengeſetzten Form des Bleyglanzes Fig. 4.

die von 6 Quadraten und 8 gleichſeitigen Dreyecken begränzt iſt, die 6 Quadrate auf die angeführte Weiſe, ſo entſteht daraus der Würfel Fig. 1.; vergrößert man die 8 gleichſeitigen Dreyecke, ſo entſteht daraus das reguläre Octaëder, Fig. 5.



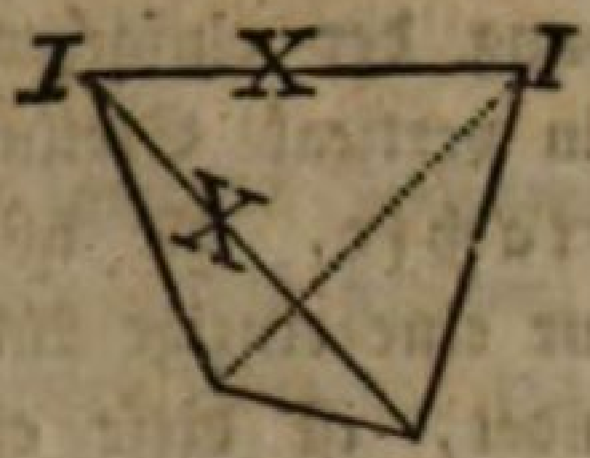
Man erkennt alſo die zuſammengeſetzten Formen immer leicht an dem Daſeyn verſchiedenartige Flächen. Es ſind in denſelben ſtets die Flächen von ſo vielen einfachen Formen enthalten, als ſie verſchiedenartige Flächen haben, und die Entwikkelung ſolcher Combinationen geſchieht einfach durch Angabe des geometriſchen Characters jeder einzelnen Form.

Nicht ſelten kommen indeſſen unter den verſchiedenen gleichnamigen Flächen einer Combination ſolche vor, die, auf die oben angegebene Weiſe vergrößert, für ſich allein den Raum nicht vollſtändig begränzen. Das iſt gerade der Fall bey den 6 rechteckigen Flächen der gewöhnlichſten Form des Quarzes Fig. 2., welche für ſich eine reguläre 6ſeitige Säule oder Prisma bilden, welches an den Enden offen iſt. Die übrigen 12 dreyſeitigen Flächen bilden dagegen für ſich allein das Hexagondodecaëder Fig. 3, eine vollkommen geſchloſſene einfache Form. Solche Flächen, welche für ſich allein den Raum nicht vollſtändig begränzen, nennt man zuſammengehörige Flächen. Sie kommen immer nur in Combinationen vor und werden bey vielen zuſammengeſetzten Formen angetroffen.

Die Kanten, welche durch den Durchſchnitt der Flächen zweyer oder mehrerer Formen gebildet werden, nennt man Combinations-Kanten, und die Ecken, welche durch das Zuſammenlaufen der Kanten der verſchiedenen Formen entſtehen, Combinations-Ecken.

Die meiſten einfachen Formen zeigen ſich zuweilen auf eine eigenthümliche Weiſe verändert. Dieſe Veränderung beſteht darin, daß die Hälfte ihrer Flächen, hin und wieder auch der vierte Theil derſelben, ſo groß iſt, daß die übrigen, nach beſtimmten Geſetzen, ganz aus der Begränzung verſchwinden. Solche Formen haben dann nur die Hälfte oder ein Viertel der Flächen der urſprünglichen Geſtalt und werden im Gegenſatz derſelben, Hälftflächner und Viertelsflächner, oder hemiëdriſche und tetartoëdriſche Formen genannt, während man die urſprünglichen Formen homoëdriſche nennt. So iſt z. B.

das Tetraëder oder die dreyſeitige Pyramide Fig. 6.



von der Hälfte der Flächen des Octaëders Fig. 5. begränzt und heißt drum auch Hemioctaëder, oder Halbachtflächner.

Man kann bey jeder einfachen Form gewiſſe Linien annehmen, welche zwey entgegengeſetzte gleichnamige Ecken, oder die Mittelpuncte zweyer paralleler Flächen, oder zweyer entgegengeſetzter Kanten verbinden, und durch den Mittelpunct der Geſtalt gehen. Solche Linien, um welche die Flächen ſymmetriſch vertheilt ſind, heißt man Achſen. Solcher Linien kann man beym Würfel Fig. 1. dreyerlei annehmen. Einmal Linien, welche die entgegengeſetzten Ecken verbinden, und von der Art finden ſich an dieſer Geſtalt vier, da ſie 8 Ecken hat; ſodann Linien, und zwar drey, welche die Mittelpuncte von je zwey parallelen Flächen verbinden, und endlich Linien, welche die Mittelpuncte zweyer entgegengeſetzter Kanten verbinden, und ſolcher Linien oder Achſen laſſen ſich beym Würfel 6 annehmen, da er 12 gleiche Kanten hat.

Gleichergeſtalt, wie der Würfel, hat auch jede andere einfache Form ſtets mehrere Achſen, die theils gleichartig, theils ungleichartig ſind. Die gleichartigen Achſen ſchneiden ſich immer unter gleichen Winkeln.

Beym Würfel kommen alle Achſen in mehrfacher Zahl vor. So iſt es aber nicht bey allen Geſtalten. Es gibt ſolche, bey denen theils eine, theils mehrere Achſen keine gleichartige haben. Erſteres iſt der Fall beym Hexagondodecaëder, Fig. 3. Die Linie, welche bey dieſer Form die ſechsflächigen Ecken verbindet, iſt eine Achſe, welche keine gleichartigen hat, und auch die einzige dieſer Art, die man hier annehmen kann. Formen, in denen ſich eine oder mehrere Achſen finden, die keine gleichartigen haben, nennt man Einachſige, diejenigen dagegen, in welchen

ſich, wie beym Würfel, keine einzelnen Achſen finden, vielachſige Formen.

Bey der Unterſuchung der einfachen Formen bringt man ſtets eine ihrer Achſen in verticale Stellung. Die verticale Achſe nennt man die Hauptachſe, die übrigen Nebenachſen. Bey Formen, welche nur eine einzige Achſe haben, zu welcher ſich keine gleichartige findet, iſt dieſe einzelne Achſe auch ihre Hauptachſe. Bey den einachſigen Formen, welche mehrere einzelne Achſen haben, wird willkührlich eine der einzelnen Achſen zur Hauptachſe gewählt; ſie muß aber, einmal gewählt, conſequent beibehalten werden. Bey den vielachſigen Formen kann jede der Achſen zur Hauptachſe genommen werden.

Die Anzahl der bekannten Cryſtalle iſt ſehr groß und bey weitem die meiſten von dieſem ſind zuſammengeſetzte Geſtalten. In der Regel ſind bey dieſen die Flächen einer einfachen Form größer und ausgedehnter, und herrſchen vor, während die Flächen der übrigen Formen von geringerer Ausdehnung ſind, und als untergeordnet erſcheinen.

Sollen ſolche zuſammengeſetzte Geſtalten beſchrieben werden, ſo geht man dabey von der vorherrſchenden Form aus, bringt dieſe in eine beſtimmte Stellung, die unverändert für die ganze Betrachtung beybehalten wird, erwägt nun die Lage der übrigen Flächen gegen die vorherrſchende Form, gibt dieſelbe an, wie ſie an den Kanten und Ecken erſcheinen, und beſchreibt, wie ſie dieſelbe verändern. Diejenige Form, auf welche man die Flächen aller übrigen bezieht, nennt man Grundform, die Flächen der übrigen, in der Combination vorhandenen, Formen aber heißen Abänderungsflächen.

Werner hat die ungemein manchfaltigen Veränderungen der Grundformen mit den Worten: Abſtumpfung, Zuſchärfung und Zuſpitzung bezeichnet, worinn man ihm allgemein gefolgt iſt.

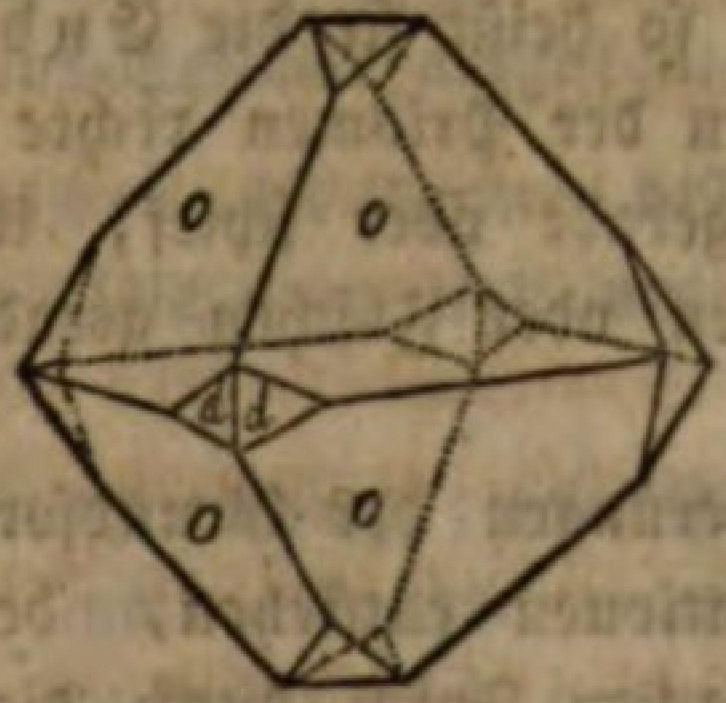
Wenn an der Stelle einer Kante oder einer Ecke einer Grundform eine Fläche vorhanden iſt, ſo nennt man dieſelbe abgeſtumpft und die Abänderungsfläche die Abſtumpfungsfläche. Sind ihre Neigungen gegen die Flächen der Kante, oder die Flächen am Eck gleich geneigt, ſo iſt die Abſtumpfungs-

fläche gerade; ſind ſie ungleich, ſo iſt ſie ſchief. So iſt Fig. 4. ein Würfel, welcher an den Ecken durch die Flächen o gerade abgeſtumpft iſt.

Oftmals iſt eine ſchiefe Abſtumpfungsfläche gegen eine Kante der Ecke ſo geneigt, daß ſie mit den beyden Flächen dieſer Kante gleiche Winkel bildet; man ſagt dann: die Abſtumpfungsfläche des Ecks iſt auf eine (nun noch näher zu beſtimmende) Kante aufgeſetzt. Man nennt ſie auf eine Kante ſchief aufgeſetzt, wenn ſie mit den Flächen der Kante ungleiche Winkel bildet.

Die Ecken der einfachen Formen ſind immer gerade, die Combinations-Ecken dagegen ſchief abgeſtumpft.

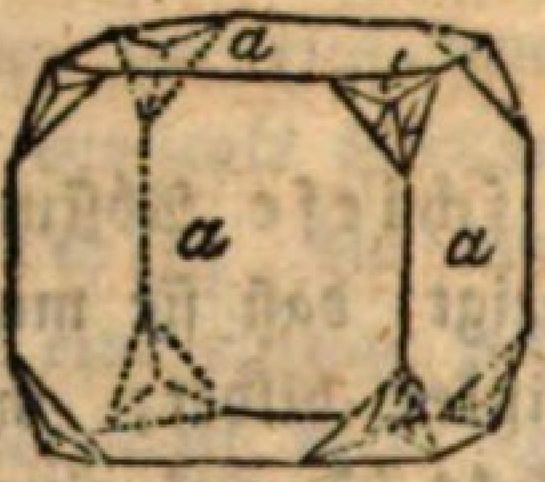
Sind an der Stelle einer Kante, einer Ecke, oder einer Fläche einer Grundform zwey Abänderungsflächen vorhanden, ſo nennt man dieß Zuſchärfung, die beiden Abänderungsflächen nennt man Zuſchärfungsflächen, und die Kante, die ſie mit einander bilden, Zuſchärfungskante. So iſt das Octaëder Fig. 7.



durch die Flächen d an den Ecken ſo zugeſchärft, daß die Zuſchärfungsflächen auf zwei gegenüberliegende Kanten gerade aufgeſetzt ſind.

Wenn ſtatt eines Ecks einer Grundform ein anderes ſtumpferes vorhanden iſt, ſo nennt man das Eck zugeſpitzt und die Abänderungsflächen Zuſpitzungsflächen der Ecken. Sie ſind entweder in derſelben oder in der halben Zahl vorhanden, wie die Flächen des Ecks, und ſind theils auf die Flächen, theils

auf die Kanten des Ecks gerade aufgeſetzt. — Fig. 8.



ſtellt einen Würfel dar, der an den Ecken ſo zugeſpitzt iſt, daß die Zuſpitzungsflächen auf die Flächen des Würfels gerade aufgeſetzt ſind.

Auch bey prismatiſchen Cryſtallen bedient man ſich der Ausdrücke Zuſchärfung und Zuſpitzung, um damit die Art anzugeben, wie ſie an den Enden mit Flächen begränzt ſind. Die Zuſchärfung wird durch zwey, die Zuſpitzung durch drey oder mehrere gleichnamige Flächen gebildet. Es wird dabey bemerkt, ob die Veränderungsflächen auf die Kanten oder auf die Flächen gerade aufgeſetzt ſind. Die an den Enden prismatiſcher Cryſtalle vorkommenden ſchiefen Zuſchärfungen werden nach der Lage der Zuſchärfungskanten gegen andere Flächen und Kanten noch genauer beſtimmt. Begränzt eine einzelne Fläche das Ende eines prismatiſchen Cryſtalls, ſo heißt ſie die Endfläche. Sie bildet mit den Seitenflächen der Prismen rechte oder ſchiefe Winkel und wird demnach gerade oder ſchief; im letzteren Fall iſt ſie entweder auf Kanten oder Flächen gerade oder ſchief aufgeſetzt.

Bey dieſen Veränderungen der Grundformen, wodurch die manchfaltigſten Combinationen entſtehen, beobachtet man, daß gleiche Theile einer einfachen Form durch die Flächen einer andern hinzutretenden, ſtets auf gleiche Weiſe verändert werden. Zeigt ſich der Würfel Fig. 4. an den Ecken abgeſtumpft, ſo ſind ſtets alle Ecken ſo verändert, weil ſie alle gleich ſind; und die Abſtumpfungsflächen ſind alle gerade, weil alle Flächen des Würfels gleichnamig ſind. Niemals findet man den Würfel nur an einigen Ecken abgeſtumpft und an anderen nicht. Dieß zeigt, daß die Flächen der untergeordneten Form ganz ſymmetriſch zu denen der vorherrſchenden Form treten, ſie müſſen alſo auch mit dieſer gleiches Symmetriegeſetz und gleiche Achſen haben, die

mit denen der vorherrſchenden Form nach Zahl, Lage und relativer Größe übereinſtimmen. Formen von verſchiedenem Symmetriegeſetz und verſchiedenen Achſen kommen niemals mit einander verbunden vor. Dieſe wichtige, durchaus beſtätigte Thatſache ſondert die vorkommenden Cryſtallformen ſcharf von einander, und macht es möglich, die überaus große Anzahl derſelben nach der Art ihres Zuſammenvorkommens in einige Gruppen zu ordnen, die man Cryſtalliſations-Syſteme heißt. Dadurch iſt es möglich, einen Ueberblick über die außerordentliche Manchfaltigkeit der Formen zu erhalten, und die Cryſtalle, die hinſichtlich der Neigung der Flächen eine unüberſehbare Verſchiedenheit darbieten, unter einfache Geſichtspuncte zu bringen.

Combinationen kommen alſo immer nur innerhalb eines und deſſelben Cryſtalliſations-Syſtemes vor; Formen verſchiedener ſind niemals mit einander verbunden.

Den Begriff der Cryſtalliſations-Syſteme haben zuerſt Weiß und Mohs entwickelt. Beyde haben ſechs ſolcher Syſteme aufgeſtellt. Weiß, dem wir folgen, hat auf den Grund hin, daß das Verhältniß der Theile der Cryſtalle durch drey auf einander ſenkrechte Lineardimenſionen, Achſen, beſtimmt werden kann, folgende Cryſtalliſations-Syſteme aufgeſtellt:

1) Das reguläre; die Formen deſſelben ſind durch 3 Achſen ausgezeichnet, die gleichartig und unter einander rechtwinkelig ſind;

2) Das 2- und 1achſige; ſeine Formen ſind durch 3 Achſen ausgezeichnet, die unter einander rechtwinkelig und von denen 2 gleichartig ſind, die dritte aber gegen dieſe ungleichartig iſt;

3) Das 3- und 1achſige; ſeine Formen ſind durch 4 Achſen ausgezeichnet, von denen 3 unter einander gleichartige ſich unter Winkeln von 60° und die vierte ungleichartige rechtwinkelig ſchneiden;

4) Das 1- und 1achſige; ſeine Cryſtalle haben 3 Achſen, die ungleichartig und unter einander rechtwinkelig geneigt ſind;

5) Das 2- und 1gliederige; ſeine Formen beſitzen drei Achſen, die ungleichartig ſind, und von denen die eine ſchief-

winkelig gegen die zweite, die erſte und dritte aber, wie auch die zweite und dritte, rechtwinkelig gegen einander geneigt ſind;

6) Das 1= und 1gliederige; ſeine Formen ſind durch 3 Achſen ausgezeichnet, die ungleichartig und unter einander ſchiefwinkelig geneigt ſind *).

Wir laſſen nun eine Auseinanderſetzung der Hauptverhältniſſe der Cryſtallformen, die zu den bezeichneten Syſtemen gehören, nach den Angaben des Prof. Guſtav Roſe, eines ausgezeichneten Schülers von Weiß, folgen.

Einfache Formen und Combinationen der Cryſtalliſations-Syſteme.

1) Reguläres Syſtem.

Der Würfel, oder das Hexaëder (der Sechsflächner) Fig. 1, S. 36, hat 6 Flächen, die Quadrate ſind, 12 Kanten und 8 Ecken. Die Neigung der Flächen gegen einander iſt 90°.

Die gewöhnlichſte Geſtalt des Flußſpathes.

Das reguläre Octaëder (der Achtflächner) Fig. 4, S. 37, iſt von 8 gleichſeitigen Dreyecken begränzt, hat 12 unter ſich gleiche Kanten, und ſechs vierflächige Ecken. Die Flächen ſind unter 109° 28′ gegen einander geneigt.

Würfel und Octaëder kommen häufig mit einander verbunden vor. Die Flächen der einen Form erſcheinen in dieſen Combinationen als Abſtumpfungsflächen der Ecken der anderen. Fig. 3, S. 37 iſt eine ſolche Combination, in welcher die Flächen O, die Abſtumpfungsflächen der Ecken des Würfels, die Octaëderflächen, die Flächen A die Würfelflächen ſind. Sind die Abſtumpfungsflächen ſo groß, daß ſie ſich berühren, ſo heißt die Combination der Mittel-Cryſtall zwiſchen Würfel und Octaëder,

---

*) Nach Mohs heißen dieſe Syſteme:

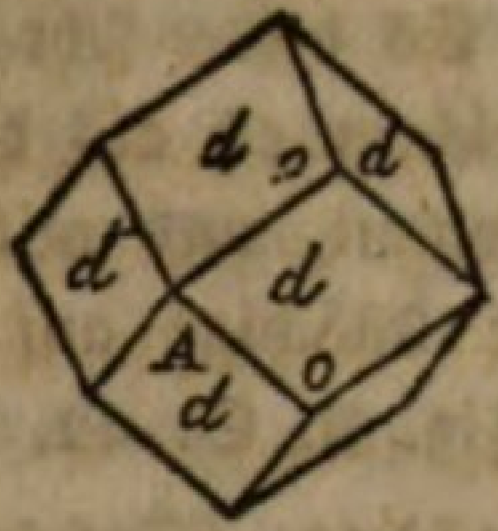
1) Das teſſulariſche.
2) Das pyramidale.
3) Das rhomboëdriſche.
4) Das orthotype.
5) Das hemiorthotype.
6) Das anorthotype.

Naumann nennt dieſe Syſteme:

1) Das teſſerale.
2) Das tetragonale.
3) Das hexagonale.
4) Das rhombiſche.
5) Das monoclinoëdriſche.
6) Das triclinoëdriſche.

oder Cubo-Octaëder. Der Bleyglanz zeigt dergleichen Combinationen am häufigſten.

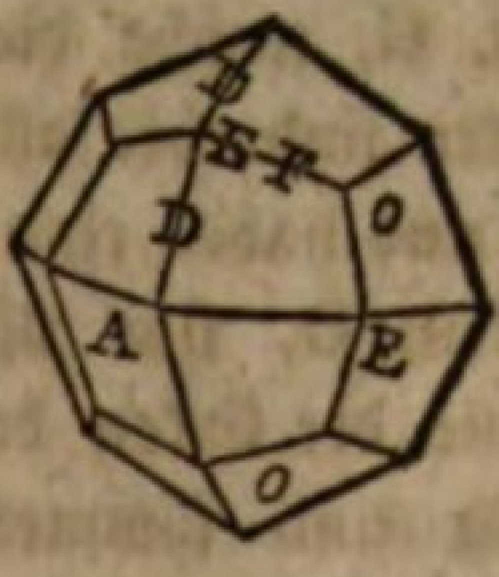
Das Dodecaëder (der Zwölfflächner) Fig. 9.



iſt von 12 gleichen rautenförmigen Flächen begränzt und heißt darum auch Rautendodecaëder, und weil es die gewöhnlichſte Form des Granats iſt, auch Granatoëder. Die 24 Kanten ſind gleich, die 14 Ecken aber ſind unter einander ungleich und von zweyerley Art; 6 Ecken, A, ſind 4flächig und haben dieſelbe Lage, wie die Ecken beym Octaeder, weßhalb man ſie auch Octaëderecken nennt; 8 Ecken, O, ſind 3flächig und liegen wie die Ecken beym Würfel (Würfelecken).

Von den drey beſchriebenen Geſtalten kommen öfters zwey, zuweilen auch alle drey mit einander verbunden vor.

Die Icoſitetraëder (Vierundzwanzigflächner) Fig. 10.

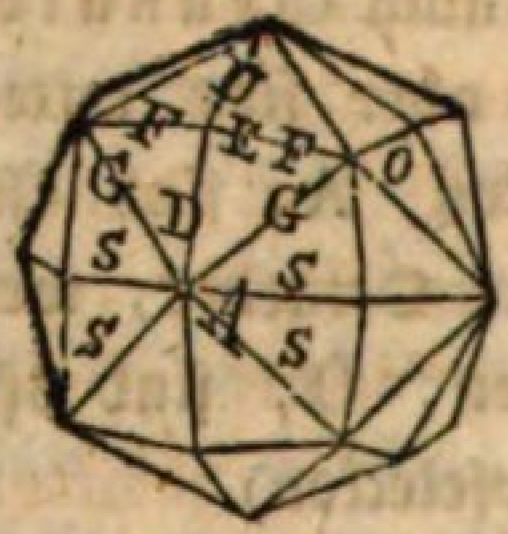


werden durch 24 ſymmetriſche Trapezoide begränzt. Sie haben 48 Kanten, die zweyerley ſind: 24 längere, D, von denen je 2 zwey Octaëderachſen verbinden, und 24 kürzere, F, von denen je 2 zwey benachbarte Würfelachſen verbinden. Der Ecken ſind 26 und dieſe dreyerley: 6 Ecken, A, liegen wie die Ecken des Octaëders (Octaëderecken), ſie ſind regulär und 4flächig; 8 Ecken, O, liegen wie die Ecken des Würfels (Würfelecken), ſie ſind regulär

und 3flächig; 12 Ecken, E, liegen wie die Mittelpuncte der Flächen des Dodecaëders, ſie ſind ſymmetriſch, 4flächig.

Man kennt zwey Arten von Icoſitetraëdern, wovon dasjenige, welches beym Leucit vorkommt, das gewöhnliche iſt und auch *Leucitoëder* genannt wird. Es bildet ſehr ſchöne Combinationen mit dem Dodecaëder, an welchem es als die geraden Abſtumpfungsflächen der Kanten vorkommt, und mit dem Würfel, an deſſen Ecken ſeine Flächen eine 3flächige auf die Würfelflächen geſetzte Zuſpitzung, l, bilden. Fig. 8. S. 42.

Die *Hexakisoctaëder* (Sechsmalachtflächner oder Achtundvierzigflächner.) Fig. 11.



Sie haben 48 Flächen, 72 Kanten und 26 Ecken. Die Flächen ſind ungleichſeitige Dreyecke, die Kanten dreyerley; 24 Kanten, D, von denen je 2 zwey Octaëder-Achſen verbinden, 24 Kanten, F, von denen je 2 zwey Hexaëder-Achſen verbinden, und 24 Kanten, G, welche die Octaëder- und Würfel-Achſen verbinden. Die Ecken ſind ebenfalls dreyerley; 6 Ecken, A, ſind 8flächig, ſymmetriſch, und haben eine den Ecken des Octaëders entſprechende Lage; 8 Ecken, O, ſind 6flächig, ſymmetriſch, und haben eine gleiche Lage wie die Ecken des Würfels; und endlich 12 Ecken, E, die 4flächig und ſymmetriſch ſind, und dieſelbe Lage haben, wie die ſymmetriſchen Ecken, F, der Icoſitetraëder. Die verſchiedenen Arten der Hexakisoctaëder unterſcheiden ſich von einander dadurch, daß bald mehr die Octaëderecken, bald mehr die Würfelecken hervortreten, und ſie daher bald mehr das Hauptanſehen des Octaëders oder des Würfels haben. Man hat dieſe Formen bisher bloß beym Demant ſelbſtſtändig gefunden. In Combination mit dem Würfel erſcheinen ſeine Flächen als 6flächige Zuſpitzung der Ecken, welche auf die Würfelflächen aufgeſetzt iſt.

So am Flußſpath aus dem Münſterthal im Schwarzwald und an demjenigen aus Derbyshire in Cumberland.

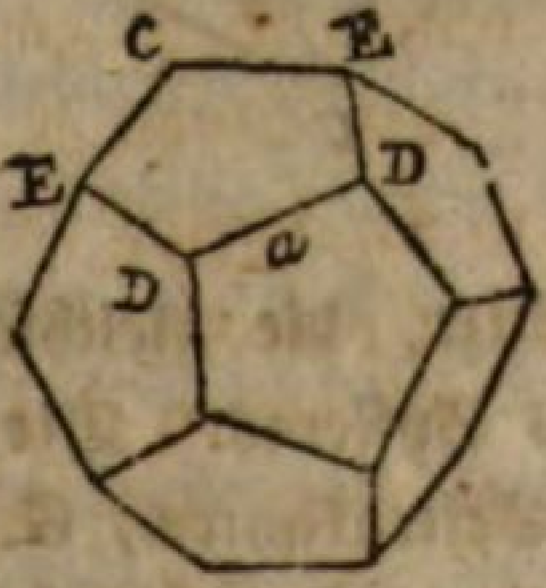
Die Tetrakishexaëder haben das Anſehen von Würfeln, auf deren Flächen 4ſeitige Pyramiden aufgeſetzt ſind, und werden deßhalb auch Pyramidenwürfel genannt.

Die Triakisoctaëder haben im Allgemeinen das Anſehen eines Octaëders, auf deſſen Flächen 3ſeitige Pyramiden aufgeſetzt ſind.

Als hemiëdriſche Formen müſſen ferner hier angeführt werden:

Das Tetraëder, Fig. 6. S. 39, (Vierflächner, Halbachtflächner, Hemioctaëder). Es wird durch 4 Flächen begränzt, die gleichſeitige Dreyecke ſind, hat 6 gleiche Kanten, 4 gleiche 3flächige Ecken, und iſt eine Geſtalt, die keine parallelen Flächen hat. Das Tetraëder entſteht aus dem Octaëder, wenn die abwechſelnden Flächen deſſelben ſo in Größe zunehmen, daß die anderen ganz aus der Begränzung verdrängt werden. Man findet dieſe Geſtalt öfters ſehr ſchön rein ausgebildet beym Fahlerz, und in Combinationen mit dem Würfel und dem Dodecaëder.

Das Pentagondodecaëder Fig. 12.



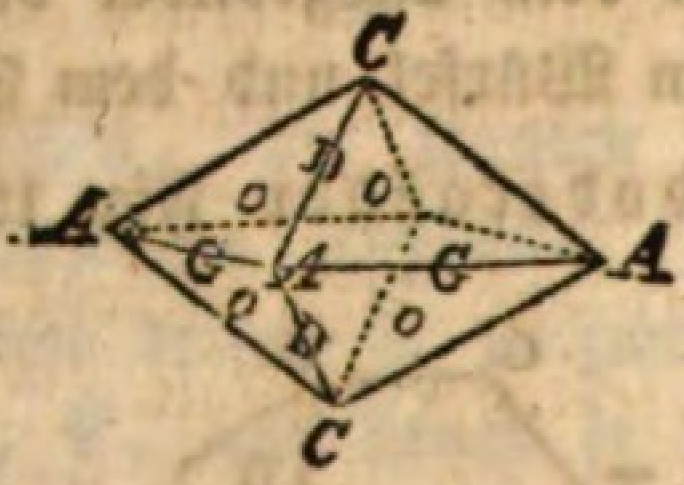
iſt durch die Hälfte der Flächen des Pyramidenwürfels, oder Tetrakishexaëders begränzt, und wird auch Pyritoëder (von Pyrites, Schwefelkies) genannt, weil es bey dieſem Minerale vorzugsweiſe vorkommt. Die 12 Flächen, welche dieſe Geſtalt einſchließen, ſind ſymmetriſche Fünfecke, die vier gleiche Seiten und zwey Paar gleiche Winkel haben. Dem einzelnen Winkel C ſteht die einzelne Seite a gegenüber. Der einzelne Winkel C mißt 121° 35′ und iſt der größte, indem die Winkel D 102° 36′ betragen und die Winkel E 106° 36′. Man kennt noch mehrere

Pentagondodecaëder, die aber nicht ſo oft und nicht ſo ſelbſtſtändig wie das Pyritoëder vorkommen. Dieſes findet man öfters mit dem Würfel verbunden, an dem es als ſchiefe Abſtumpfungsflächen der Kanten jener Geſtalt erſcheint. In Verbindung mit dem Octaëder bildet es eine Geſtalt, welche mit dem Icoſaëder der Geometrie Aehnlichkeit hat. Auch mit dem Dodecaëder bildet es Combinationen und mit dieſem ſo wie mit dem Würfel und Octaëder zuſammen.

Unter den Cryſtallformen, welche zum regulären Syſteme gehören, ſind der Würfel, das Octaëder, das Dodecaëder, das Leucitoëder, das Tetraëder und das Pyritoëder bey weitem die wichtigſten, da ſie am häufigſten vorkommen, ſich gar oft ſelbſtſtändig finden und ihre Flächen in den Combinationen, in welchen man ſie antrifft, in der Regel vorherrſchen.

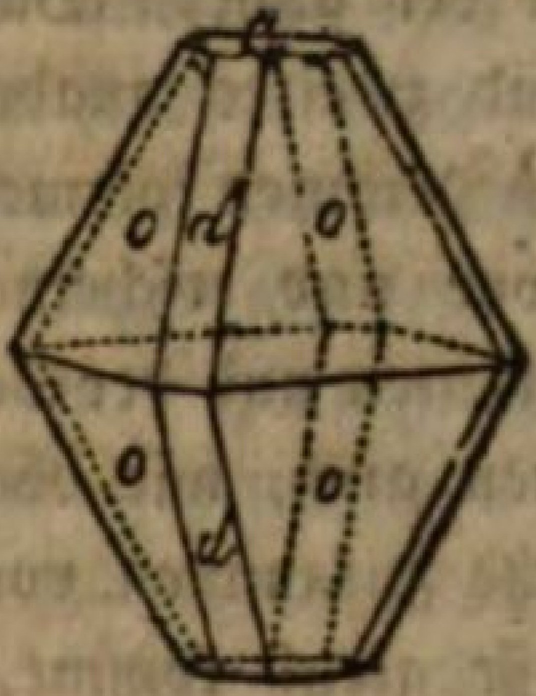
2) Zwey- und einachſiges Syſtem.

Ein quadratiſches Octaëder, Fig. 13.



von 8 Flächen, O, begränzt, die gleichſchenkelige Dreyecke ſind, iſt die Hauptgeſtalt dieſes Syſtems. Die Kanten ſind zweyerley; 8 Endkanten, D, und 4 Seitenkanten, G. Die Ecken ſind ebenfalls zweyerley; 2 Endecken, C, die gleichkantig, 4flächig ſind, und 4 Seitenecken, A, die 4flächig und ſymmetriſch ſind. Der durch die Seitenkanten G gelegte Schnitt iſt ein Quadrat, die Baſis des Octaëders, das nach der Form dieſer Fläche Quadrat-Octaëder genannt wird. Unter den Geſtalten dieſes Cryſtalliſations-Syſtems kommen viele Quadrat-Octaëder vor, die ſich von einander nur durch verſchiedene Neigung der Flächen unterſcheiden und ſpitze oder ſtumpfe genannt werden, je nachdem ihre Hauptachſen länger oder kürzer ſind als jene der Nebenachſen. Die Hauptachſe verbindet die entgegengeſetzten Endecken; die

Nebenachſen entweder die entgegengeſetzten Seitenecken, oder die Mittelpuncte zweyer entgegengeſetzten Seitenkanten. Octaëder, bey welchen erſteres der Fall iſt, heißt man Octaëder der erſten Ordnung; Octaëder, bey welchen die Nebenachſen die Mittelpuncte entgegengeſetzter Seitenkanten verbinden, dagegen Octaëder zweyter Ordnung. Die Flächen dieſer erſcheinen als gerade Abſtumpfungsflächen, d, der Endkanten der Octaëder erſter Ordnung. Fig. 14.



An dieſen Octaëdern kommt oft eine gerade Endfläche vor, Fig. 14, c, welche rechtwinkelig gegen die Hauptachſe geneigt, und wie die Baſis der Octaëder ein Quadrat iſt. Erſcheint in einer Combination des Quadratoctaëders mit der geraden Endfläche dieſe ſehr vergrößert und vorherrſchend, ſo hat die zuſammengeſetzte Form eine tafelartige Geſtalt.

Gewöhnliche Formen ſind in dieſem Cryſtalliſations-Syſteme auch die geraden quadratiſchen Prismen, welche, wenn ſie allein auftreten, von 2 Quadraten als Endflächen begränzt ſind, die Lage und Geſtalt der Baſis des Octaëders haben, und von 4 Rechtecken, welche als Seitenflächen erſcheinen. Fig. 15.

Mit dieſem Prisma kommt ſehr oft ein anderes quadrati-

ſches verbunden vor, deſſen Flächen als gerade Abſtumpfungsflächen der Seitenkanten des erſten erſcheinen, ſo daß die beiden verbundenen Prismen ſich gegen einander in diagonaler Stellung befinden. Während die Nebenachſen bey dem erſten die Winkel verbinden, vereinigen ſie bey dieſem die Mittelpuncte entgegengeſetzter Endkanten. Die Queerſchnitte dieſer Prismen haben ſomit eine gleiche Lage, wie die Baſis der Quadratoctaëder 1ſter und 2ter Ordnung, und nach der Uebereinſtimmung ihres Queerſchnitts mit einer oder der andern Baſis dieſer Octaëder heißt man ſie auch: erſtes und zweites quadratiſches Prisma.

Dieſe quadratiſchen Prismen kommen häufig in Combinationen mit Quadratoctaëdern vor und erſcheinen an dieſen als Abſtumpfungsflächen der Seitenkanten und der Seitenecken. Beyderley quadratiſche Prismen kommen auch, wie oben ſchon angedeutet wurde, mit der geraden Endfläche zuſammen vor. Wenn dieſe Fläche den Prismenflächen an Größe gleich kommt, dann hat die Combination das Anſehen eines Würfels, iſt indeſſen von dieſem immer dadurch unterſchieden, daß nur 2 Flächen Quadrate, die übrigen Rechtecke ſind. In dieſen Combinationen ſind indeſſen bald die Prismenflächen größer, bald die Endflächen, wodurch die Cryſtalle bald eine ſäulenförmige, bald eine tafelmörmige Geſtalt erhalten.

Als hemiëdriſche Formen müſſen wir Tetraëder anführen, die durch gleichſchenkelige Dreyecke begränzt werden, und die Hälfte von Quadratoctaëdern ſind. Man findet ſie beſonders beym Kupferkies.

3. Drey= und einachſiges Syſtem.

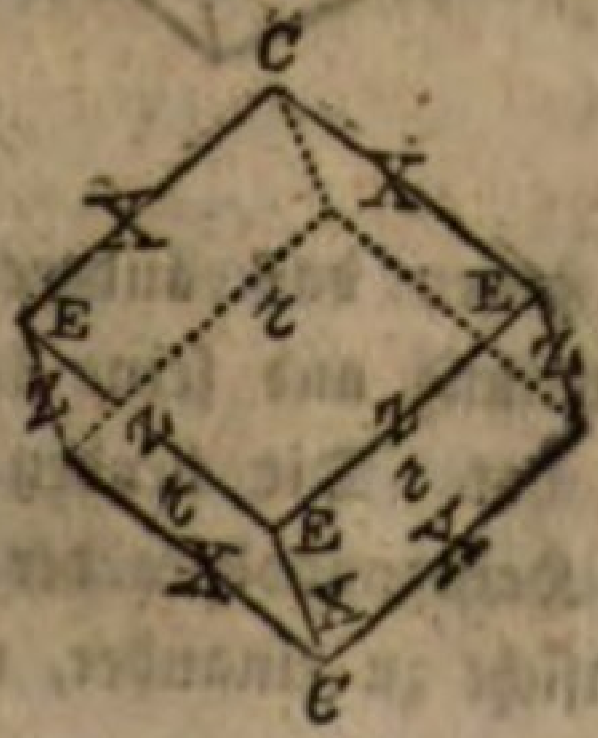
Die Formen dieſes Syſtems haben im Allgemeinen eine große Aehnlichkeit mit denen des vorigen Syſtems. Durch die Beſchaffenheit ihrer Achſen haben die Geſtalten beider Syſteme eine beſtimmte Stellung und eine gleiche Symmetrie der Flächen. Beym 2= und 1achſigen Syſteme, wegen der 2 Nebenachſen, 4, 8 oder 16 Flächen, während die Geſtalten des 3= und 1achſigen Syſtems, wegen der 3 Nebenachſen, 6, 12 oder 24 Flächen haben. Man unterſcheidet bey dieſem Syſtem ebenfalls Endkanten und Seitenkanten, Endecken und Seitenecken, wie beym vorhergegangenen.

Die Hexagondodecaëder, wovon S. 37. Fig. 5. dasjenige des Quarzes dargeſtellt iſt, ſind die Hauptformen aus der hemiëdriſchen Reihe des drey- und 1achſigen Syſtems. Sie haben zwölf Flächen, die gleichſchenkelige Dreyecke ſind, 18 Kanten; 12 Endkanten, D, 6 obere und 6 untere, und 6 Seitenkanten, G; die Ecken ſind ebenfalls zweyerley, 2 Endecken, C, die 6flächig und regulär, 4 Seitenecken, A, die 4flächig und ſymmetriſch ſind. Die Baſis dieſer Geſtalt iſt ein regelmäßiges Sechseck; wornach die 3- und 1achſigen Dodecaëder Hexagondodecaëder genannt worden ſind. Man theilt die verſchiedenen Dodecaëder dieſer Art, wie die Quadratoctaëder, je nachdem ihre Hauptachſen länger oder kürzer als jede ihrer Nebenachſen ſind, in ſpitze und ſtumpfe ein. Hinſichtlich der Lage ihrer Flächen gegen die Achſe und ihrer gegenſeitigen Stellung, werden ſie ferner, wie die Quadratoctaëder, in Hexagondodecaëder 1ſter und 2ter Ordnung eingetheilt. Mit den Flächen dieſer Dodecaëder iſt ſehr oft eine gerade Endfläche verbunden, die als gerade Abſtumpfungsfläche der Endecken erſcheint und ein reguläres Sechseck bildet, wie die Baſis der Hauptgeſtalt, mit welcher ſie parallel iſt.

Sechsſeitige Prismen, deren Flächen der Hauptachſe parallel ſind und ſich unter Winkeln von 120° ſchneiden, kommen auch mit der geraden Endfläche vor und mit den Hexagondodecaëdern.

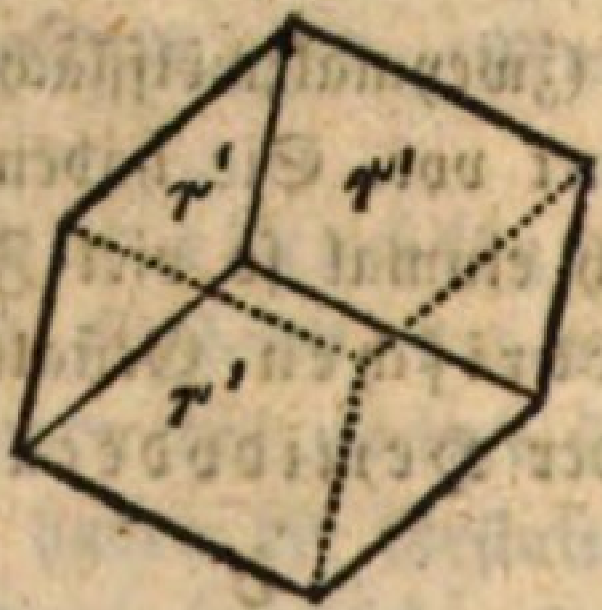
Didodecaëder (zweymalzwölfflächner), kommen ſelten und immer nur untergeordnet vor. Sie haben das Anſehen der Hexagondodecaëder und noch einmal ſo viel Flächen als dieſe.

Von den hemiëdriſchen Geſtalten dieſes Syſtems ſind die Rhomboëder oder Hemidodecaëder, Fig. 16.,



ausgezeichnet. Sie werden von 6 Flächen, r, begränzt, die gleiche Rhomben ſind. Die Kanten ſind zweyerley, 6 Endkanten X, 3 obere und 3 untere, und 6 Seitenkanten, Z, die nicht in einer Ebene liegen, ſondern im Zikzak auf = und abſteigen. Zwey Endecken, C, ſind 3flächig, regelmäßig, und 6 Seitenecken, E, ebenfalls 3flächig aber unregelmäßig. Sie liegen wie die Seitenkanten, nicht in einer Ebene. Die Hauptachſe verbindet die beiden Endecken, die Nebenachſen verbinden die Mitten der gegenüberliegenden Seitenkanten. Der durch die Mitte der Hauptachſe gelegte Schnitt iſt ein regelmäßiges Sechseck, deſſen Diagonalen zugleich die Nebenachſen ſind.

Man theilt die Rhomboëder in ſtumpfe und ſpitzige ein. Stumpfe Rhomboëder heißt man diejenigen, deren Endkantenwinkel größer als 90° und ſpitze diejenigen, deren Endkantenwinkel kleiner als 90° ſind. Die Rhomboëder ſind die Hälftflächner der Hexagondodecaëder, und entſtehen aus denſelben dadurch, daß die abwechſelnden Flächen ſich ſo vergrößern, daß die andern ganz aus der Begränzung verdrängt werden und alſo von den Flächen des obern und untern Endes die parallelen übrig bleiben. Je nachdem nun die einen oder die andern Flächen an Größe zunehmen, entſtehen aus jedem Hexagondodecaëder Fig. 5. zwey Rhomboëder Fig. 16. und 17.,



von denen das eine gegen das andere eine um die Hauptachſe um 60° gedrehte Stellung und ſeine Kanten in der Richtung der Flächen des andern hat. Die beyden Rhomboëder, die ſolchergeſtalt aus einem Hexagondodecaëder entſtehen, verhalten ſich alſo in letzterer Hinſicht zu einander, wie zwey Quadratoctaëder

eines 1ſter und eines 2ter Ordnung, und ſie werden deßhalb auch Rhomboëder 1ſter und 2ter Ordnung genannt.

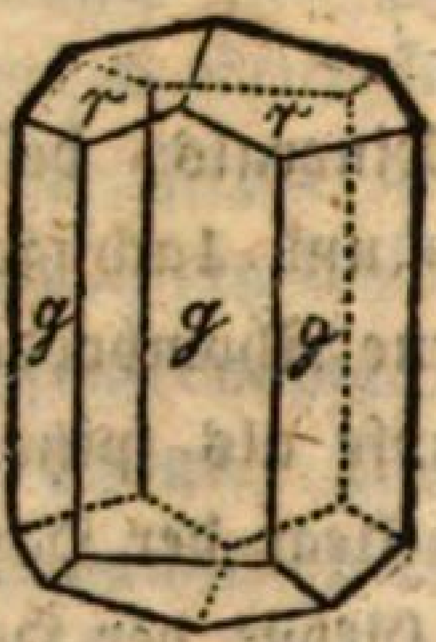
Die Cryſtalle eines Minerals, deſſen Formen zur hemiëdriſchen Abtheilung des 3= und 1achſigen Cryſtalliſationsſyſtems gehören, ſind oft verſchiedene Rhomboëder, ſowohl 1ſter als 2ter Ordnung, und ſowohl ſtumpfe als ſpitze. Nimmt man ihre Nebenachſen als gleich an, ſo liegt der Hauptunterſchied der Rhomboëder in der verſchiedenen Größe der Hauptachſen, und die Größen dieſer ſtehen unter einander immer in einem einfachen rationalen Verhältniſſe. Die Hauptachſen derſelben nehmen nämlich bey gleichen Nebenachſen, von den ſtumpferen zu den ſpitzeren Rhomboëdern in einer geometriſchen Progreſſion zu. Ein Rhomboëder der Reihe wird als Hauptrhomboëder oder als Grundform angenommen und nach dieſem die Beſtimmung der gegenſeitigen Verhältniſſe der übrigen gemacht. Angenommen die Hauptachſe einer ſolchen Grundform ſey = 1, ſo verhalten ſich die Hauptachſen der ſtumpfern, des Haupt= und der ſpitzeren Rhomboëder zu einander wie die Zahlen:

$$\ldots. \tfrac{1}{8} : \tfrac{1}{4} : \tfrac{1}{2} : 1 : 2 : 4 : 8 \ldots.$$

Sehr oft erſcheint an verſchiedenen Rhomboëdern die gerade Endfläche, als gerade Abſtumpfungsfläche der Endecke, in Form eines gleichſeitigen Dreyecks. Erſcheint ſie ſo vergrößert, daß ſie bis zu den Seitenecken eines Rhomboëders reicht, ſo hat die Combination Aehnlichkeit mit einem Octaëder, nämlich eine Begränzung von 8 Flächen, die Dreyecke ſind. Von dieſer ſind aber nur 2, die Endflächen, gleichſeitige Dreyecke, die übrigen, Reſte der Rhomboëderflächen, ſind gleichſchenkelige Dreyecke.

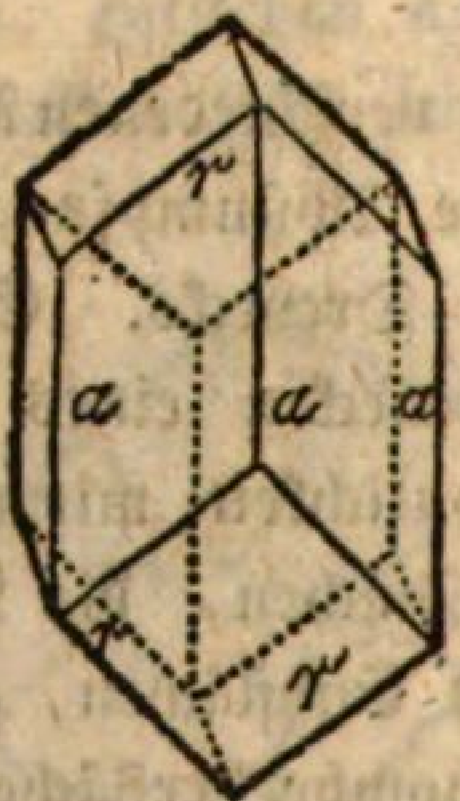
An allen Rhomboëdern kommen auch Flächen des erſten 6ſeitigen Prisma's vor, als Abſtumpfungen der Seitenecken. Herrſchen die Flächen des 6ſeitigen Prisma's vor, ſo erſcheinen die Rhomboëderflächen r als 3flächige Zuſpitzung an den

Enden des Prisma's g Fig. 18.



Die Rhomboëderflächen ſind ſymmetriſche Fünfecke und auf die abwechſelnden Flächen des Prisma's gerade aufgeſetzt.

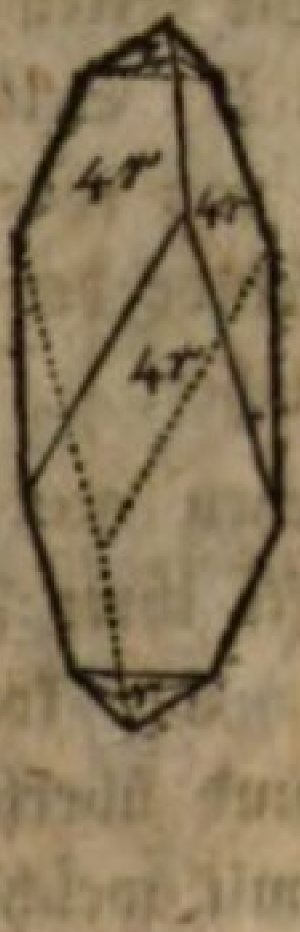
Die Flächen des **2ten 6ſeitigen Prisma's** bilden an den Rhomboëdern Abſtumpfungsflächen der Seitenecken. Die Rhomboëderflächen behalten in dieſer Combination ihre Geſtalt; die Flächen des 2ten Prisma's ſind Rhomboide. An einer Combination, in welcher die Prismenflächen, a, vorherrſchen, erſcheinen die Rhomboëderflächen r als 3flächige, auf die abwechſelnden Seitenkanten aufgeſetzte Zuſpitzung, Fig. 19.



Am häufigſten ſieht man verſchiedene Rhomboëder mit einander in Combination. Iſt das Hauptrhomboëder einer Reihe mit dem 1ſten ſtumpferen combinirt, ſo bilden die Flächen des letzteren $\frac{r'}{2}$ an jenem die Abſtumpfungen der Endkan-

ten Fig. 20.

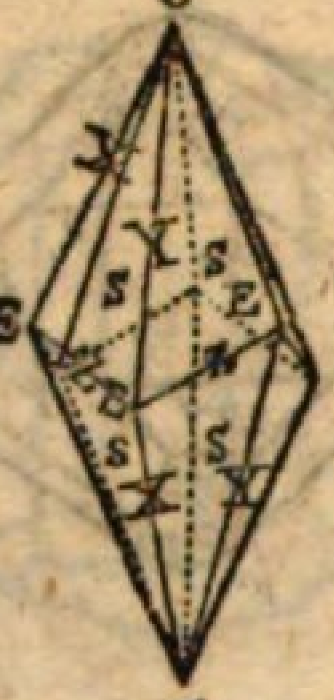
An dem 1ſten ſtumpferen Rhomboëder, wenn dieſes vorherrſcht, erſcheinen die Flächen des Hauptrhomboëders als Abſtumpfungen der Seitenecken. Eine Combination von mehreren Rhomboëdern, dem Grundrhomboëder r, vom 1ſten ſtumpferen $\frac{r'}{2}$ und dem 1ſten ſpitzeren 2 r' iſt ebenfalls durch Fig. 20 dargeſtellt. Die Flächen des 1ſten ſpitzeren Rhomboëders 2 r' erſcheinen als Abſtumpfungsflächen der Seitenecken. In einer Combination des 2ten ſpitzeren Rhomboëders mit dem Hauptrhomboëder, Fig. 21.,



erſcheinen die Flächen r des Hauptrhomboëders als 3flächige Zuſpitzung der Enden, auf die Flächen 4 r des ſpitzeren Rhomboëders aufgeſetzt.

Die Scalenoëder (von Scalanos, nach der Form der Flächen gebildet), ſind Hemididodecaëder, von 12 ungleichſeitigen

Dreyecken begränzt, Fig. 22.

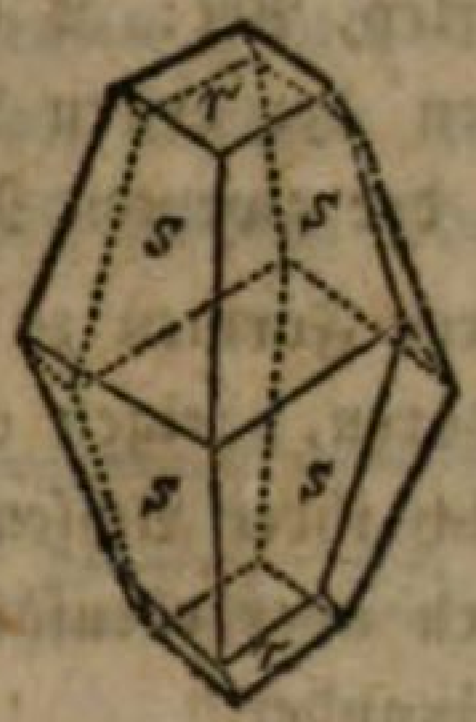


Sie haben dreyerley Kanten: 6 kürzere und ſchärfere Endkanten x, die wie die Endkanten eines Rhomboëders liegen, 6 längere und ſtumpfere Endkanten, y, die wie die Endkanten eines anderen Rhomboëders liegen, was mit dem erſten verſchiedener Ordnung iſt, ſo daß die längeren und ſtumpferen Endkanten des oberen Endes auf die kürzeren und ſchärferen des unteren Endes ſtoßen, und endlich 6 Seitenkanten, Z, die, wie die Seitenkanten eines Rhomboëders, nicht in einer Ebene liegen, ſondern im Zikzak auf- und abſteigen. Die Ecken C, Endecken, ſind 6flächig und ſymmetriſch; die Ecken E, Seitenecken, ſind 4flächig und unregelmäßig, und es liegen von ihnen, wie bey den Seitenecken des Rhomboëders, 3 abwechſelnde der oberen Endecke, die 3 anderen der unteren Endecke näher.

Die Scalenoëder entſtehen aus den Didocaëdern S. 22. durch Verſchwinden der Hälfte ihrer Flächen, und ſind ſomit die hemiëdriſche Form derſelben. Sie kommen mit anderen Scalenoëdern, mit Rhomboëdern, und überhaupt mit denſelben Geſtalten in Combinationen vor, mit welchen die Rhomboëder zuſammen vorkommen.

Die Seitenkanten und die zweyerley Endkanten der Scalenoëder haben dieſelbe Lage, wie die Seitenkanten von einem und die Endkanten von 2 anderen Rhomboëdern, und ſo werden durch jedes Scalenoëder zugleich 3 verſchiedene Rhomboëder bezeichnet, die zu dem Scalenoëder in naher Beziehung ſtehen, und mit demſelben auch häufig vorkommen. Eine ſolche Combination iſt

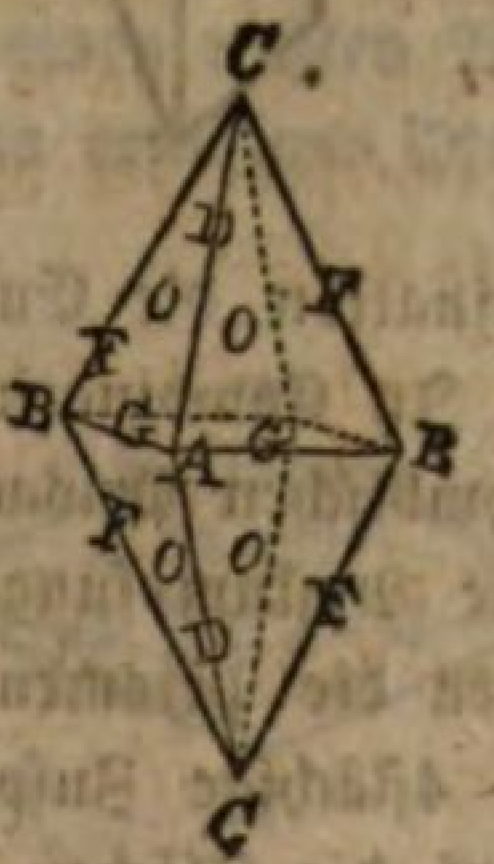
Fig. 23.



Die Flächen des Rhomboëders der Seitenkanten r, erſcheinen am Scalenoëder, S, als 3flächige Zuſpitzungen des Endes. Die Zuſpitzungsflächen ſind auf die längeren Kanten gerade aufgeſetzt, und die Combinationskanten den Seitenkanten des Rhomboëders parallel.

4. Ein- und einachſiges Syſtem.

Unter den, zu dieſem Syſtem gehörigen, durch 3 unter einander rechtwinkelige, ſämmtlich ungleiche Achſen characteriſirten Formen zeichnen ſich beſonders die Rhombenoctaëder aus Fig. 24.

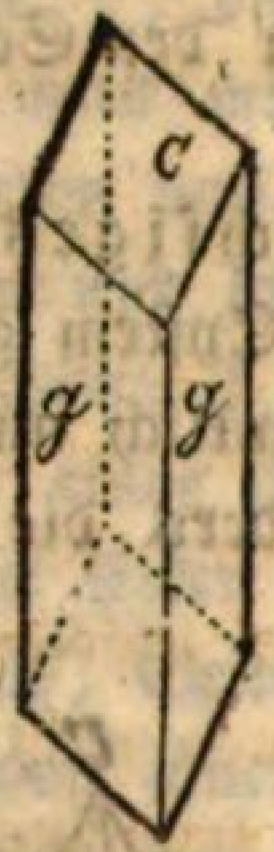


Sie werden von 8 ungleichſeitigen Dreyecken O begränzt und haben 12 Kanten, die von dreyerley Art ſind: 4 Endkanten, D, welche die Endpuncte der Haupt- und der 1ſten Nebenachſe verbinden, 4 Endkanten, F, welche die Endpuncte der Haupt- und der 2ten Nebenachſe mit einander verbinden, und 4 Seitenkanten, G, welche die Endpuncte der Nebenachſen vereinigen. Die

Endkanten D heißen die erſten, die Endkanten F die zweyten Endkanten. Die 6 Ecken ſind ſämmtlich 4flächig, ſymmetriſch und von dreyerley Art: 2 Endecken, C, 2 Seitenecken, A, an den Enden der erſten Nebenachſe und 2 Seitenecken, B, an den Enden der zweyten Nebenachſe.

Die Mineralien, deren Formen zu dem ein= und einachſigen Cryſtalliſationsſyſtem gehören, zeigen oft mehrere ſolcher Rhombenoctaëder, die hinſichtlich ihrer Achſen alle von einander unterſchieden ſind. Dieſe ſtehen aber ebenfalls in einem einfachen rationalen Verhältniß zu einander.

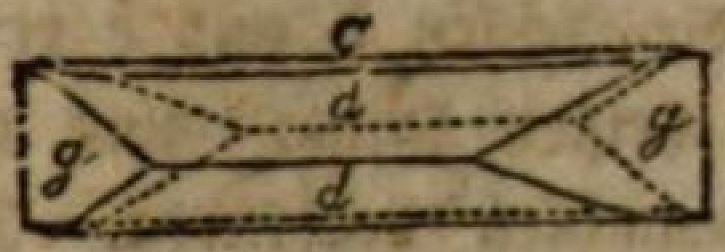
Ferner kommen häufig geſchobene, oder rhombiſche vertikale 4ſeitige Säulen vor, mit der geraden Endfläche C an den Enden begränzt, Fig. 25.



Herrſcht in dieſer Combination die Endfläche vor, ſo erſcheinen die Cryſtalle tafelartig. In Combination mit Rhombenoctaëdern bilden die vertikalen rhombiſchen Prismen, wenn die Octaëderflächen vorherrſchen, die Abſtumpfungen der Seitenkanten derſelben; herrſchen dagegen die Prismenflächen vor, ſo erſcheinen die Octaëderflächen als 4flächige Zuſpitzung derſelben, wobey die Zuſpitzungsflächen auf die Flächen der Prismen gerade aufgeſetzt ſind. Ueberdieß erſcheinen Flächen horizontaler 4ſeitiger Prismen, von denen die einen, in Combination mit Rhombenoctaëdern, Abſtumpfungen der 1ſten Endkanten, die andern Abſtumpfungen der 2ten ſchärferen Endkanten der Octaëder bilden.

Sehr oft treten auch vertikale und horizontale rhombiſche Prismen, ohne Octaëder, mit einander in Combination. Flächen

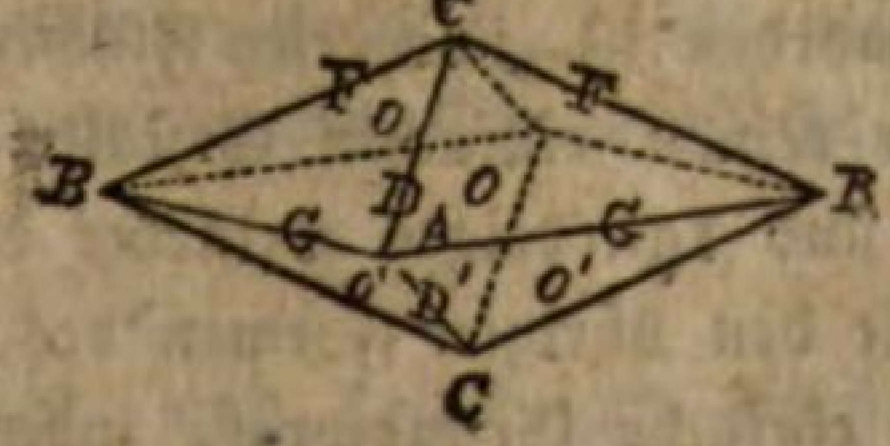
eines horizontalen Priſma's erſcheinen an dem vertikalen Priſma als Zuſchärfungen des Endes, bey denen die Zuſchärfungsflächen auf die größeren Seitenkanten gerade aufgeſetzt ſind. Je nachdem nun die einen oder die anderen Flächen vorherrſchen, zeigt die Combination einen verſchiedenen Character. In Fig. 26.,



ſind die Flächen g des vertikalen rhombiſchen Priſmas, mit der geraden Endfläche c und mit den Flächen d des horizontalen Priſma's, welche vorherrſchen, combinirt. Dieſe Verbindung trifft man ſehr oft beym Schwerſpath an.

5. Zwey- und eingliedriges Syſtem.

Die Formen dieſes Syſtems unterſcheiden ſich von denjenigen des vorhergehenden durch die Schiefwinkeligkeit ihrer Achſen. Sie haben nämlich 3 Achſen, die alle ungleichartig ſind, und von denen 2 unter einem ſchiefen Winkel gegen einander geneigt ſind, die 3te aber einen rechten Winkel mit beyden andern macht. Als Hauptformen erſcheinen Octaëder, Fig. 27.,



die man 2- und 1gliedrige nennt. Sie haben 8 Flächen, die ungleichſeitige Dreyecke und von zweyerley Art ſind. Sie bilden 4 Flächenpaare, von welchen die Flächen zweyer einander gleich ſind, nämlich die Flächen o des oberen vorderen und unteren hinteren Paares, und die Flächen o' des oberen hinteren und unteren vorderen Paares. Die 12 Kanten ſind von vier-

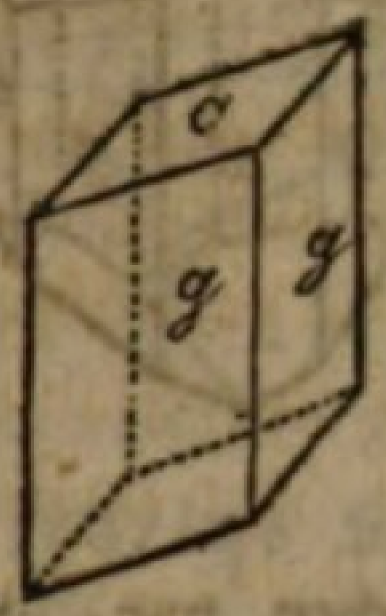
erley Art: 4 Endkanten, welche die Achſen a und c verbinden, von denen wegen der Schiefwinkeligkeit der beyden Achſen nur die gegenüber liegenden einander gleich ſind, nämlich die oberen vordern und die unteren hinteren, D, welche man die 1ſten Endkanten nennt, und die oberen hinteren und unteren vorderen, D′, welche man die 3ten Endkanten nennen kann; 4 Endkanten, F, welche die Achſen b und c verbinden, und die man die 2ten Endkanten heißen kann, und endlich 4 Seitenkanten, G, welche die Nebenachſen verbinden. Die erſten und dritten Endkanten werden von gleichen Flächen, die zweyten Endkanten und die Seitenkanten aber von ungleichen Flächen gebildet und daher Combinationskanten.

Die 6 Ecken ſind 4flächig und von dreyerley Art: zwey dreyerleykantige Endecken, C, liegen an den Enden der Hauptachſe, zwey dreyerleykantige Seitenecken, A, an den Enden der 1ſten Nebenachſe (1ſte Seitenecken) und zwey ſymmetriſche Seitenecken, B, an den Enden der 2ten Nebenachſe. (2te Seitenecken.)

Dergleichen Octaëder, deren durch die 1ſten und 3ten Endkanten gelegter Schnitt ein Rhomboid iſt, können unter den Cryſtallen eines Mineralgeſchlechts viele vorkommen, die ſich wiederum durch die verſchiedene Länge ihrer Achſen unterſcheiden. Man wählt auch hier eines derſelben als Grundform, von welchem man ausgeht und nach dem der Zuſammenhang der übrigen Geſtalten aufgeſucht wird. Es hat eine ſolche Grundform zwar, wie oben bemerkt worden iſt, zweyerley Flächen, und ſomit nicht den Character einer reinen einfachen Geſtalt; aber es verhält ſich ein ſolches 2= und 1gliedriges Octaëder doch hinſichtlich des Zuſammenhangs mit den übrigen Formen des Mineralgeſchlechts gerade ſo wie eine einfache Grundform, indem die Achſen aller übrigen Geſtalten derſelben mit ihr in einfachen rationalen Verhältniſſen ſtehen.

Solche Octaëder kommen ſelten ſelbſtſtändig vor. Gewöhnlich erſcheinen davon nur die einen Flächenpaare und dieſe bilden, wenn ſie allein vorkommen, wo ihre Flächen ſich alsdann in Kanten ſchneiden, ſchiefe vierſeitige Prismen, welche aber, da ſie den Raum nicht vollſtändig begränzen, nie allein,

ſondern immer in Combinationen vorkommen. Dieſe Prismen ſind ſehr oft mit einer ſchiefen Endfläche c in Combination Fig. 28.,

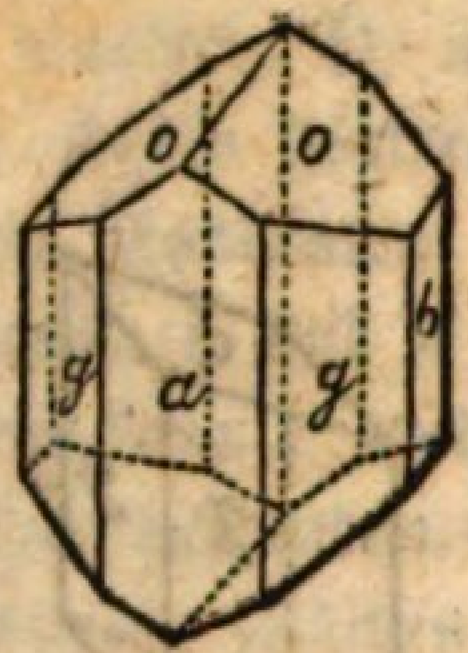


die an der Grundform des Syſtems als Abſtumpfungsfläche des Endecks erſcheint und die Geſtalt eines Rhombus hat. Combinationen der Grundform eines vertikalen rhombiſchen Prisma's und der ſchiefen Endfläche, trifft man namentlich unter den Geſtalten des Augits und Feldſpaths.

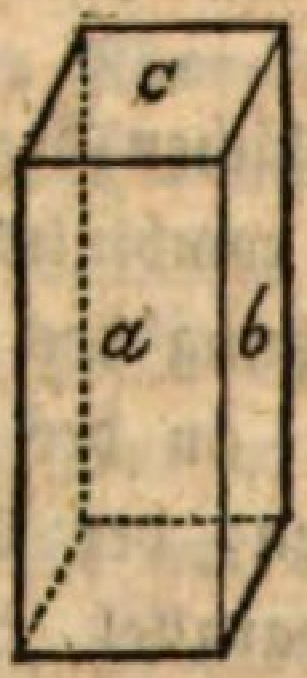
Nicht ſelten ſind die Flächen der Grundform mit einem vertikalen rhombiſchen Prisma combinirt. Die Flächen jener bilden ſodann eine 4flächige Zuſpitzung des Endes des Prisma's. Erſcheinen die Prismenflächen an der vorherrſchenden Grundform, ſo bilden ſie Abſtumpfungen der Seitenkanten, die zwar mit der Achſe der Grundform parallel, aber nicht gerade, ſondern gegen eine obere und untere Octaëderfläche verſchieden geneigt ſind.

Eine in dem 2- und 1gliedrigen Cryſtalliſationsſyſtem oft vorkommende und ſehr characteriſtiſche Combination iſt diejenige des vertikalen rhombiſchen Prisma's mit einem der ſchiefen Prismen des Grundoctaëders, deſſen Flächen alsdann das vertikale Prisma an den Enden zuſchärfen. Die Zuſchärfungskante lauft ſchief gegen die vordere oder hintere erſte Seitenkante am oberen Ende, je nachdem die einen oder die anderen Flächenpaare der Grundform ſich mehr ausgedehnt haben. Dieſe Combination trifft

man oft beym Augit an. Fig. 29.



Oefters kommen auch Flächen vor, welche als gerade Abſtumpfungsflächen der 1ſten und 2ten Seitenkante des vertikalen rhombiſchen Prisma's erſcheinen, und rechtwinkelig auf der 1ſten und 2ten Nebenachſe ſtehen, a und b Fig. 29. Dieſe beyden Seitenflächen und die ſchiefe Endfläche c bilden zuſammen ein ſchiefes rechtwinkeliges 4ſeitiges Prisma, Fig. 30.,

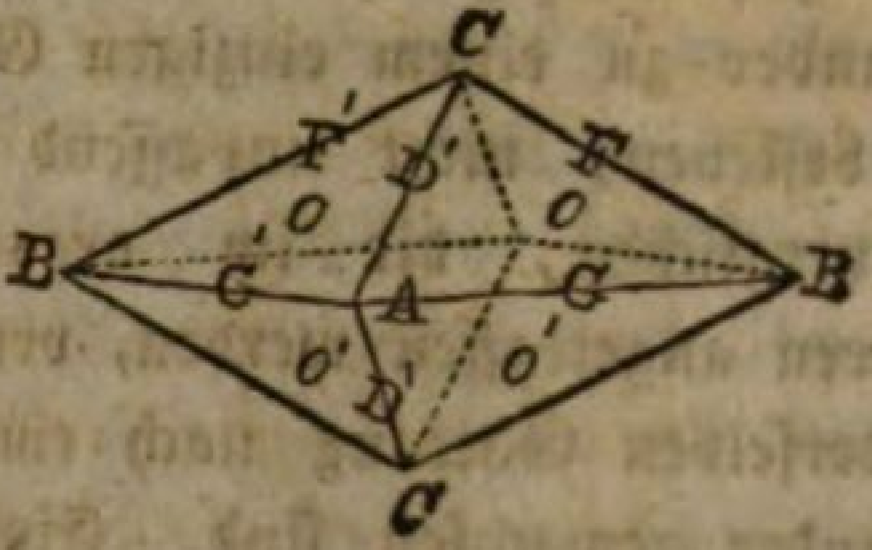


das beym Feldſpath angetroffen wird.

6. Ein= und eingliedriges Syſtem.

Dieſes Cryſtalliſationsſyſtem ſteht in dem größten Gegenſatz mit dem regulären Syſtem. Bey dieſem findet durch die Gleichheit der Achſen die größte Symmetrie bey allen Geſtalten Statt bey dem 2= und 1gliedrigen Cryſtalliſationsſyſtem finden ſich dagegen gar keine ſymmetriſchen Flächen, alle 3 Achſen ſind ungleichartig und ſchneiden ſich unter ſchiefen Winkeln. Als Grundform wird ein

Octaëder angenommen, Fig. 31.,



welches das 1= und 1gliedrige heißt und von 8 Flächen begränzt wird, die ungleichſeitige Dreyecke und von viererley Art ſind, ſo daß nur die parallelen Flächen gleichartig ſind. Die 12 Kanten ſind ſechserley, die vordere Endkante, D, iſt verſchieden von der hinteren, D', die rechte Endkante, F, verſchieden von der linken F', die rechte Seitenkante, G, verſchieden von der linken G'. Die Ecken ſind dreyerley, und ſämmtlich viererleykantig. Die durch die Endkanten D und F und durch die Seitenkanten, G, gelegten Schnitte ſind Rhomboide.

Die gewöhnlichſten Geſtalten ſind Prismen, wie bey dem 2= und 1gliedrigen Syſtem, deren rechtwinkeliger Durchſchnitt ein Rhomboid iſt, alſo rhomboidiſche Prismen. Sie haben zweyerley Flächen, die daher auch einzeln in Verbindung mit anderen Flächen vorkommen können. Ueberdieß kommen in dieſem Syſtem Flächen vor, welche die dreyerley Ecken der 1= und 1gliedrigen Octaëder abſtumpfen, und dieſe ſtehen alle ſchiefwinkelig auf den verſchiedenen Achſen.

Die Cryſtalle, welche zu dieſem Syſteme gehören, ſind oft ſehr complicirt; doch ſind es nur wenige Mineralgeſchlechter, deren Geſtalten zu demſelben gerechnet werden müſſen.

Von der Verbindung der Cryſtalle unter einander.

Sehr oft ſind einzelne Cryſtalle mit einander verbunden. Wird durch die Verbindung von gleichartigen Cryſtallindividuen eine regelmäßige Geſtalt gebildet, ſo heißt man die Verbindung eine regelmäßige, im entgegengeſetzten Fall aber eine unregelmäßige. Von Cryſtallen, die ſich unter einander in

einer unregelmäßigen Verbindung befinden, ſagt man: ſie ſeyen zuſammengewachſen.

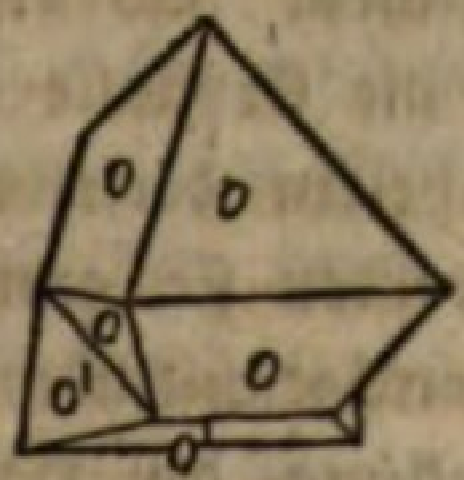
Man hat die zuſammengeſetzten Geſtalten, welche aus regelmäßig mit einander zu einem einzigen Ganzen verbundenen Cryſtallindividuen beſtehen, nicht unpaſſend mit den monſtröſen Doppelbildungen verglichen, die im organiſchen Reiche bey Pflanzen und Thieren angetroffen werden, von welchen bisweilen zwey Individuen derſelben Gattung nach einem gewiſſen Geſetze an oder durch einander gewachſen ſind. Einige Theile der verbundenen Individuen ſind alsdann gemeinſchaftlich, während andere halb dem einen, halb dem anderen Individuum angehören. Was aber nun bei Pflanzen und Thieren ſelten vorkommt, und als eine Monſtroſität angeſehen wird, das findet man dagegen im organiſchen Reiche, bey den Mineralien, ſehr oft und bey einigen Mineralgeſchlechtern ſo häufig, daß die Verbindung der Individuen Regel, das einzelne Auftreten derſelben eine Ausnahme iſt.

Je nachdem nun zwey, drey, vier und mehrere Individuen mit einander verbunden ſind, nennt man dieſe Bildungen Zwillings-, Drillings-, Vierlings-Cryſtalle u. ſ. w., wobey man jedoch im Allgemeinen jede ſolche Verbindung an und für ſich mit dem Namen eines Zwillingscryſtalls belegt. Man erkennt die Zwillingscryſtalle in der Regel daran, daß ſie einſpringende Kanten haben, d. i. Kanten, die mehr als 180° meſſen und eine Vertiefung bilden.

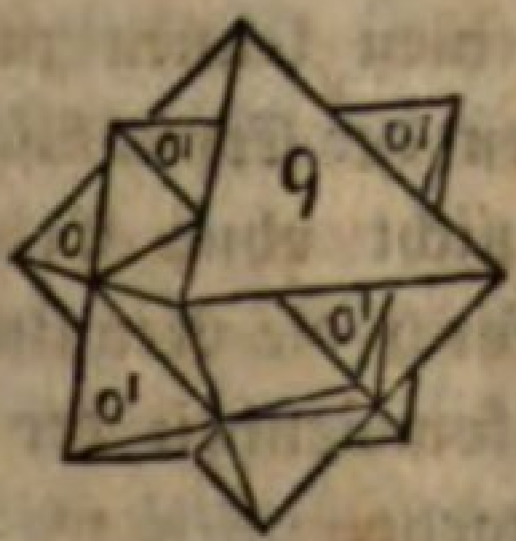
Die verbundenen Individuen ſind nun entweder an oder durch einander gewachſen und darnach unterſcheidet man Zwillingsbildung durch Juxtapoſition und durch Durchwachſung der Individuen. Dieſer Unterſchied iſt jedoch kein weſentlicher, indem man Cryſtallindividuen deſſelben Minerals einmal an einander, ein andermal durch einander gewachſen antrifft. Alle Zwillingsbildungen haben aber das gemeinſchaftliche Geſetz, daß die ſie zuſammenſetzenden Cryſtallindividuen identiſch ſind, daß ſie mit einander irgend eine Achſe, eine Haupt-, Neben-, oder Zwiſchen-Achſe, oder beſtimmte Flächen gemein haben, die man unter der Reihe der Cryſtalle eines Minerals bemerkt, und daß endlich ein Individuum gegen das andere immer ver-

dreht iſt. Nach dieſer letztern Thatſache, der Verdrehung der Individuen an einander, hat Hauy die Zwillingscryſtalle auch mit dem Namen Hemitropie belegt. Man kann ſich nämlich vorſtellen, daß die Individuen ſich in einer Fläche, der Zuſammenſetzungsfläche, berühren, und eines derſelben um eine auf der Zuſammenſetzungsfläche ſenkrechte oder weiter ihrer Lage nach beſtimmte Linie, welche man Umdrehungsachſe nennen kann, um die halbe Peripherie, um 180° an dem anderen Individuum verdreht ſey. Auch kann man ſich denken, ein Individuum ſey durch einen, der Zuſammenſetzungsfläche parallelen Schnitt halbirt und hierauf die eine Hälfte gegen die andere um die auf der Schnittfläche ſenkrechte Umdrehungsachſe um eine gewiſſe Anzahl Grade verdreht worden.

Gar ſchön und leicht zu erklären ſind die Zwillinge, welche aus Cryſtallen des regulären Syſtems zuſammengeſetzt ſind. Die Zwillinge der Geſtalten, welche die Hauptform des Octaëders haben, zeigen eine Zuſammenſetzungsfläche, welche einer Octaëderfläche parallel iſt, die Umdrehungsachſe ſteht darauf ſenkrecht und das eine Individuum iſt gegen das andere um dieſe Achſe durch 60° verdreht. Solche Zwillinge kommen oft beym Magneteiſenſtein vor und ſind bey dieſem Mineral durch Juxtapoſition gebildet, Fig. 32.



Bey andern Mineralien trifft man mitunter auch eine aus Octaëdern beſtehende Zwillingsbildung, wobey die Individuen durch einander gewachſen ſind, Fig. 33.



Die weiteren Geſetze, nach welchen ſich Individuen der übrigen Cryſtalliſationsſyſteme zu Zwillingen vereinigen, wollen wir ſpäter, wenn wir bey der Beſchreibung der einzelnen Mineralien auf Zwillingsgeſtalten ſtoßen, bey dem erſten Fall jeder Art angeben.

Die unregelmäßige Verbindung mehrerer Cryſtallindividuen nennt man Gruppirung. Trägt dabey ein Cryſtall den anderen, ſo heißt man die Verbindung eine Cryſtallgruppe. Sitzen mehrere unregelmäßig zuſammen gewachſene Cryſtalle auf einer Unterlage, die ſie alle trägt, ſo belegt man ihre Geſammtheit mit dem Namen Cryſtalldruſe. Solche Druſen findet man oft in Höhlungen und Spalten, deren Wände die Unterlage der aufſitzenden Cryſtalle bilden. Man trifft ſie am häufigſten beym Quarz und Kalkſpath.

Von den Unvollkommenheiten der Cryſtalle.

Bey der gegebenen Beſchreibung der Cryſtalle haben wir angenommen, daß ihre Flächen vollkommene Ebenen, daß ſie glatt, d. i. frey von allen kleineren Unebenheiten ſeyen, und endlich, daß die gleichnamigen Flächen der Cryſtallgeſtalten auch völlig gleiche Ausbildung beſitzen. So vollkommen regelmäßig ausgebildet findet man aber die Cryſtalle ſelten in der Natur. Wir haben der Unvollkommenheiten derſelben indeſſen bisher abſichtlich nicht erwähnt und werden ſie auch ſpäter bey der Beſchreibung der einzelnen Mineralgeſchlechter nicht anführen, da wir hier, wie bey der Darſtellung der Hauptverhältniſſe der Thiere und Pflanzen und der Beſchreibung ihrer Geſchlechter und Gattungen, als deren Repräſentanten die normalen Gebilde und nicht die Mißgeburten betrachten. Es iſt jedoch auch von Intereſſe und im Grunde wohl nöthig, die verſchiedenen Unvollkommenheiten im Allgemeinen kennen zu lernen, theils weil wir in denſelben Modificationen der Cryſtalliſation wahrnehmen, deren Urſachen nachzuforſchen nicht ohne Erfolg für die Wiſſenſchaft bleibt, theils weil man durch die Kenntniß der verſchiedenen Abweichungen von der Vollkommenheit der Cryſtalle, Verwechſelungen und Fehlſchlüſſen entgeht.

Sehr oft beruht die Unvollkommenheit der Cryſtalle auf einer ungleichen Ausdehnung urſprünglich gleichnamiger Flächen, und die Geſtalten erſcheinen dabey wie verzerrt. Sie ſind in der Richtung einer Haupt- oder Nebenachſe verkürzt oder in die Länge gezogen. Das gewöhnlichſte Beyſpiel davon giebt der Flußſpath, deſſen Würfel nicht ſelten das Anſehen einer geraden rectangulären Säule, oder auch eines quadratiſchen, öfters tafelartigen Prisma's beſitzt. Das Rautendodecaëder des Granats iſt ſehr oft in der Richtung einer Achſe in die Länge gezogen, welche die entgegengeſetzten 3flächigen Ecken verbindet, und hat alsdann das Anſehen einer rhomboëdriſchen Combination, nämlich einer 6ſeitigen, durch drey Flächen zugeſpitzten Säule. Mitunter iſt es in der Richtung einer Achſe verlängert, welche die 4flächigen Ecken verbindet, dann hat es das Anſehen einer Combination des 2- und 1achſigen Syſtems, nämlich einer quadratiſchen Säule, die an den Ecken mit vier auf den Seitenkanten aufgeſetzten Flächen zugeſpitzt iſt.

Nicht ſelten erſcheinen in einer Combination nicht alle Flächen der verbundenen Geſtalten, und es zeigt ſich auf dieſe Weiſe, und zwar in allen Cryſtallſyſtemen, eine Unvollzähligkeit der Flächen, welche von dem Auftreten der Halbflächner hemoëdriſcher Geſtalten wohl zu unterſcheiden und in keine Regel zu bringen iſt. So erſcheinen z. B. an dem Würfel bisweilen nur eine oder einige Kanten, nur ein oder mehrere Ecken abgeſtumpft, da nach dem, beym regulären Syſteme durchgreifend ſtatt findenden Symmetriegeſetz, die gleichartigen Theile einer Geſtalt alle auf gleiche Weiſe verändert ſeyn müßten. Auch bey Combinationen des 2- und 1achſigen, ſowie des 3- und 1achſigen Syſtems, ſind 4- und 6ſeitige Prismen und Pyramiden öfters nicht mit der vollen Zahl ihrer Flächen mit einander verbunden. Kommt dazu noch eine ungleiche Ausdehnung der gleichnamigen Flächen, dann haben die Geſtalten ein ſo unſymmetriſches und regelloſes Anſehen, daß es nicht immer ganz leicht iſt, ſie richtig zu beurtheilen.

Eine ganz gewöhnliche Unvollkommenheit der Cryſtalle beſteht in der Unvollſtändigkeit ihrer Umriſſe. Sie ſind nämlich ſehr ſelten rundum ausgebildet, ſondern gewöhnlich mit

einem Ende aufgewachſen, an dieſem durch die Unterlage in freyer Entwickelung gehindert und wie abgeſchnitten. Die Adhäſion an die Unterlage wirkt der vollkommenen Geſtaltung hemmend entgegen, die nur im freyen Raume erfolgen kann, oder da wo die Adhäſionsverhältniſſe der regelmäßigen und allſeitigen Ausbildung der Cryſtalle keine Schranken ſetzen. Das kann man gar gut ſehen, wenn man Alaun, der bey freyem Wachsthum der Cryſtalle ſchöne regelmäßige Octaëder bildet, in einer Glas- oder Porzellan-Schaale cryſtalliſiren läßt, wobey man in der Regel lauter Geſtalten erhält, die an dem Theile, mit welchem ſie auf dem Boden oder der Wand der Schaale feſtſitzen, unvollkommen ausgebildet ſind. Legt man diejenigen von ihnen, welche die vollkommenſte Geſtalt haben, in eine geſättigte kalte Alaunauflöſung auf eine der ausgebildeten Flächen, ſo daß die unvollkommen ausgebildeten Theile nach oben und frey in die Flüſſigkeit zu liegen kommen, ſo geſtalten ſich auch dieſe nach und nach vollkommener. Auf eine ſolche Weiſe verſchafft man ſich, durch achtſames Umwenden der in eine geſättigte Löſung eingelegten kleineren und vollkommeneren Cryſtalle eines Salzes, ſehr ſchöne, große und wohl ausgebildete Cryſtalle, indem durch ein zweckmäßiges Umwenden derſelben der hemmende Einfluß der Unterlage beynahe völlig aufgehoben wird.

Krümmung der Flächen beeinträchtiget die Vollkommenheit der Cryſtalle gleichfalls nicht ſelten. Bey vielſeitigen Prismen wird ſie öfters dadurch veranlaßt, daß die Flächen unter ſehr ſtumpfen Winkeln zuſammenſtoßen, wie man dieß beym Turmalin, Beryll und Apatit ſieht. Bisweilen ſind ganze Cryſtalle gekrümmt, wie die Prismen des Turmalins und Cyanits. Gar oft leidet die Vollkommenheit der Flächen auch durch Streifung derſelben, welche dadurch entſteht, daß die Flächen von zwey in einer Combination vorhandenen Geſtalten ſich abwechſelnd in ſehr geringer Entwickelung wiederholen. Eine ſolche Streifung läuft immer mit der Verbindungskante der Geſtalten parallel. Man findet ſie ganz gewöhnlich beym Bergcryſtall, von welchem man kaum irgend ein Stück in die Hand bekommt, an dem ſie nicht deutlich ausgeſprochen wäre. Er wird in der Regel in Geſtalt einer 6ſeitigen, an den Enden mit einer 6flächi-

gen Pyramide zugeſpitzten Säule gefunden, Fig. 2. S. 36, deren Flächen horizontal geſtreift ſind. Dieſe Streifung rührt davon her, daß ſich in dem prismatiſchen Theil der Geſtalt Fig. 2. die Flächen der Pyramide in unbedeutender Entwickelung immer abwechſelnd zwiſchen den Prismenflächen einfinden und wiederholen, gegen dieſe aber zurückſtehen, bis ſie endſich gegen die Spitze des Cryſtalls die Oberhand gewinnen und die Enden deſſelben für ſich allein bilden. Zeigen ſich die Pyramidenflächen etwas ſtärker entwickelt, ſo erhält die Combination durch die Abwechſelung ſchmaler Flächenſtreifen der einen Geſtalt mit ſolchen der andern Geſtalt ein treppenartiges Anſehen.

Eine weitere Unvollkommenheit der Cryſtalle beſteht darin, daß ſie hin und wieder eine unterbrochene Raumerfüllung zeigen, oder mit anderen Worten, daß die Subſtanz eines Cryſtalls den Raum der Geſtalt, den die Umriſſe andeuten, nicht vollkommen erfüllt. Die Flächen zeigen alsdann gewöhnlich trichterförmige Vertiefungen, auch wohl öfters unregelmäßige Aushöhlungen. Dieſe Unvollkommenheit der Cryſtalle ſcheint durch *allzugroße* Beſchleunigung des Cryſtalliſationsproceſſes veranlaßt zu werden. Dadurch hervorgerufen, ſehen wir ſie wenigſtens immer beym Küchenſalz, deſſen würflige Cryſtalle gemeinhin trichterförmig vertiefte Flächen zeigen. Der Bleyglanz und der Bergcryſtall bieten am öfteſten Beyſpiele dieſer Art von Unvollkommenheit dar, die man auch häufig bey den künſtlich bereiteten Cryſtallen des metalliſchen Wismuths ſieht und in älteren Sammlungen bisweilen als „Crystallisation à la Grecque“ bezeichnet findet.

Eine ganz merkwürdige Abweichung von der Symmetrie der Cryſtalle iſt die ungleiche Ausbildung einiger, mit einer vorherrſchenden Hauptachſe verſehenen, Geſtalten an den Enden, wobey ſie an einem Ende oft mehr und andere Flächen, als an dem entgegengeſetzten beſitzen. Solche Cryſtalle haben die Eigenſchaft durch Erwärmung electriſch zu werden, und an den entgegengeſetzten Enden auch die entgegengeſetzten Electricitäten zu zeigen. Ihre unſymmetriſche Bildung ſcheint daher mit der Erregbarkeit und Vertheilung der Electricität in einem geſetzmäßigen Zuſammenhange zu ſtehen. Das Anſehen ſolcher Cryſtalle iſt dergeſtalt,

als gehörten die verſchiedenen Enden auch verſchiedenen Cryſtall-individuen an, und als wären von jeder Geſtalt entweder nur die zur oberen oder die zur unteren Hälfte gehörigen Flächen vorhanden und erſchienen ſomit an den beyden Enden die Hälften verſchiedener Cryſtalle. Der Turmalin und der Topas zeigen dieſe Erſcheinung am häufigſten.

Bey größeren Cryſtallen ſieht man endlich die Flächen ſehr oft rauh, d. i. von ſehr kleinen Unebenheiten verunſtaltet, oder druſig, d. h. verſehen mit Hervorragungen, welche durch die Ecken ſehr kleiner Cryſtallrudimente gebildet werden, die der Oberfläche ein eigenthümliches gehacktes oder ſtacheliges Anſehen verleihen, je nachdem ſie parallelepipediſch oder pyramidal ſind. Der Flußſpath zeigt in größeren Cryſtallen dieſes Verhältniß am gewöhnlichſten.

Bemerkenswerth iſt noch die Thatſache, daß die Flächen, welche zu einerley Geſtalt gehören, immer dieſelbe übereinſtimmende Beſchaffenheit der Oberfläche beſitzen, ſie mögen im Uebrigen auch noch ſo ungleichartig ausgebildet ſeyn. Dadurch werden wir in den Stand geſetzt, bey Combinationen, in welchen die Flächen einer Geſtalt durch ungleichartige und unverhältnißmäßige Ausdehnung einander ſehr unähnlich geworden ſind, ſie demungeachtet als zuſammen gehörige oder gleichnamige zu erkennen.

Von den Aftercryſtallen oder Pſeudomorphoſen.

Zuweilen ſieht man Cryſtalle, welche die wohl bekannte Form eines Mineralgeſchlechtes an ſich tragen, im Innern aber aus einer ganz anderen Maſſe beſtehen, und die ſomit eine Geſtalt beſitzen, welche mit der chemiſchen Zuſammenſetzung und den übrigen Verhältniſſen des Minerals durchaus in keinem Zuſammenhange ſteht. Solche Bildungen, welche hinter einer fremden erborgten Form gleichſam ihre wahre Natur verbergen, hat man ſchon lange beobachtet und verſchiedentlich: Aftercryſtalle, falſche Cryſtalle, oder Pſeudomorphoſen, Truggeſtalten genannt. Die Formen der Pſeudomorphoſen gehören, dem Geſagten zufolge, nicht weſentlich dem Mineralkörper an, der ſie zeigt, und ſind inſoferne auch keine wahren Cryſtalle.

Dieſen Namen geben wir durchaus nur ſolchen Geſtalten, die mit der Geſammtheit der übrigen Eigenſchaften eines Minerals im innigſten Zuſammenhange ſtehen.

Die Flächen der Pſeudomorphoſen ſind im Allgemeinen weniger glatt als die Flächen wahrer Cryſtalle, gewöhnlich glanzlos. Man bemerkt an ihnen ſeltener einzelne über die Oberfläche hervorragende Theile, wodurch eine Druſigkeit entſteht. Der Mangel des Glanzes fällt beſonders bey den Pſeudomorphoſen des Eiſenglanzes auf, die Kalkſpathform beſitzen, da wir die Flächen der Eiſenglanzcryſtalle ſtark glänzend zu ſehen gewohnt ſind. Ein richtiges negatives Kennzeichen der Pſeudomorphoſen iſt ferner der gänzliche Mangel an Theilbarkeit. Im Innern ſind ſie oft hohl und manchmal druſig.

Die Bildung der Pſeudomorphoſen kann auf verſchiedene Weiſe geſchehen. Manche wurden offenbar durch Ausfüllung gebildet, indem die weiche Maſſe eines Minerals den Raum ausfüllte, den ein Cryſtall hinterließ, welcher einen Eindruck in der ihn umſchließenden Maſſe bewirkt hatte. Dieſe Bildung iſt der Anfertigung eines Abguſſes vergleichbar, wobey man eine flüſſige oder breiartige Maſſe in einen Model oder eine Form gießt. Wird nach erfolgtem Guß die Form zerbrochen, ſo ſteht das Gebilde ſelbſtſtändig da. Die Pſeudomorphoſen erſcheinen, wenn die Maſſe, worin der Cryſtall-Eindruck war, zerſtört iſt, als aufgewachſene Cryſtalle.

Eine andere Art der Bildung fraglicher Geſtalten geſchieht durch Ueberzug. Subſtanzen, die ſich aus Flüſſigkeiten abſetzen, überziehen die Oberfläche eines Cryſtalls und bedecken denſelben, wie die Schale einen Kern. Das Incruſtat nimmt mehr oder weniger vollkommen die Form des Cryſtalls an, den es überzieht, und erſcheint hohl, wenn derſelbe auf irgend eine Weiſe zerſtört worden iſt. Die Oberfläche ſolcher Pſeudomorphoſen iſt mitunter rauh und druſig, da die im flüſſigen oder breiartigen Zuſtand auf den Kern ſich ablagernde Subſtanz beym Veſtwerden ihrer eigenthümlichen Cryſtalliſation folgen konnte.

Endlich entſtehen viele Pſeudomorphoſen auf die Art, daß ein cryſtalliſirtes Mineralindividuum, vermittelſt einer Veränderung ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung, unter Bey-

behaltung der erſten Cryſtallform, ſich in ein Mineralindividuum von anderer chemiſcher Beſchaffenheit verwandelt. Das gewöhnlichſte Beiſpiel dieſer Art geben die Pentagonaldodecaëder des Schwefelkieſes, deren Maſſe aus Brauneiſenſtein beſteht. Schwefelkies, deſſen Beſtandtheile Eiſen und Schwefel ſind, in ſeiner gewöhnlichſten Form cryſtalliſirt, hat ſich, bey vollkommener Erhaltung derſelben, in Brauneiſenſtein, d. i. in eine Verbindung von Eiſenoxyd und Waſſer verwandelt. Von dieſer eigenthümlichen chemiſcheu Umwandlung einer Subſtanz in eine andere, mit Beybehaltung der Form der erſteren, werden wir ſpäter, wenn von der chemiſchen Conſtitution der Mineralien die Rede ſeyn wird, ein Mehreres anführen.

Von der Beſtändigkeit der Winkel.

Bey aller Verſchiedenheit in Größe und Figur der Flächen, bey aller Wandelbarkeit der Phyſiognomie zuſammengeſetzter Cryſtalle, je nachdem nun dieſe oder jene Geſtalt in der Combination vorherrſcht, bleibt doch die gegenſeitige Lage der Flächen der Cryſtalle beſtändig eine und dieſelbe, und zwar bey den vielachſigen Geſtalten unter allen Bedingungen, bey den einachſigen Geſtalten aber bey einer und derſelben Temperatur. **Romé de l'Isle** war der Erſte, welcher die intereſſante Beobachtung machte, daß die Winkel, welche durch das Schneiden der Cryſtallflächen gebildet werden, conſtant ſind, eine Thatſache, welche als das wahre wiſſenſchaftliche Element der Cryſtallographie betrachtet werden muß. Kanten- und Flächenwinkel ſind die beſtändigen, unwandelbaren Verhältniſſe der Cryſtalle, während die Länge der Kanten, die Flächen und ihre Diagonalen, ja ſebſt die Achſen auf die mannigfaltigſte Weiſe wechſeln. Meſſungen der beſtändigen Winkel werden daher zur wahren Erkenntniß der Geſtalten führen, und können allein der Berechnung und vollſtändigen Beſtimmung der Cryſtalle zu Grunde gelegt werden. Am zweckmäßigſten, weil am leichteſten und ſicherſten, nimmt man die Meſſungen an Kantenwinkeln vor. Ganz kleine, unweſentliche Abweichungen von einigen Minuten, zeigen ſich indeſſen auch bey wohl ausgebildeten Cryſtallen, mit glatten ſpiegelnden Flächen

und ſcharfen Kanten, und bisweilen ſelbſt in Winkeln bey einem und demſelben Cryſtalle. Kleine Cryſtalle mit ſehr glatten Flächen kommen einer völligen Uebereinſtimmung in den Winkeln gewöhnlich ſehr nahe, zumal wenn ſie von einerley Lagerſtätte abſtammen. Die genaueſten Meſſungen ſchwanken indeſſen innerhalb derſelben Grenzen, in welchen ſich die mehrſten Abweichungen einzelner Cryſtalle in ihren Winkeln bewegen. Wir können daher ein Mittel aus ſehr vielen Beobachtungen als feſten Punct annehmen, um welchen herum die kleinen Abweichungen liegen, und auf dieſe Weiſe der Cryſtallographie eine ſichere geometriſche Grundlage geben.

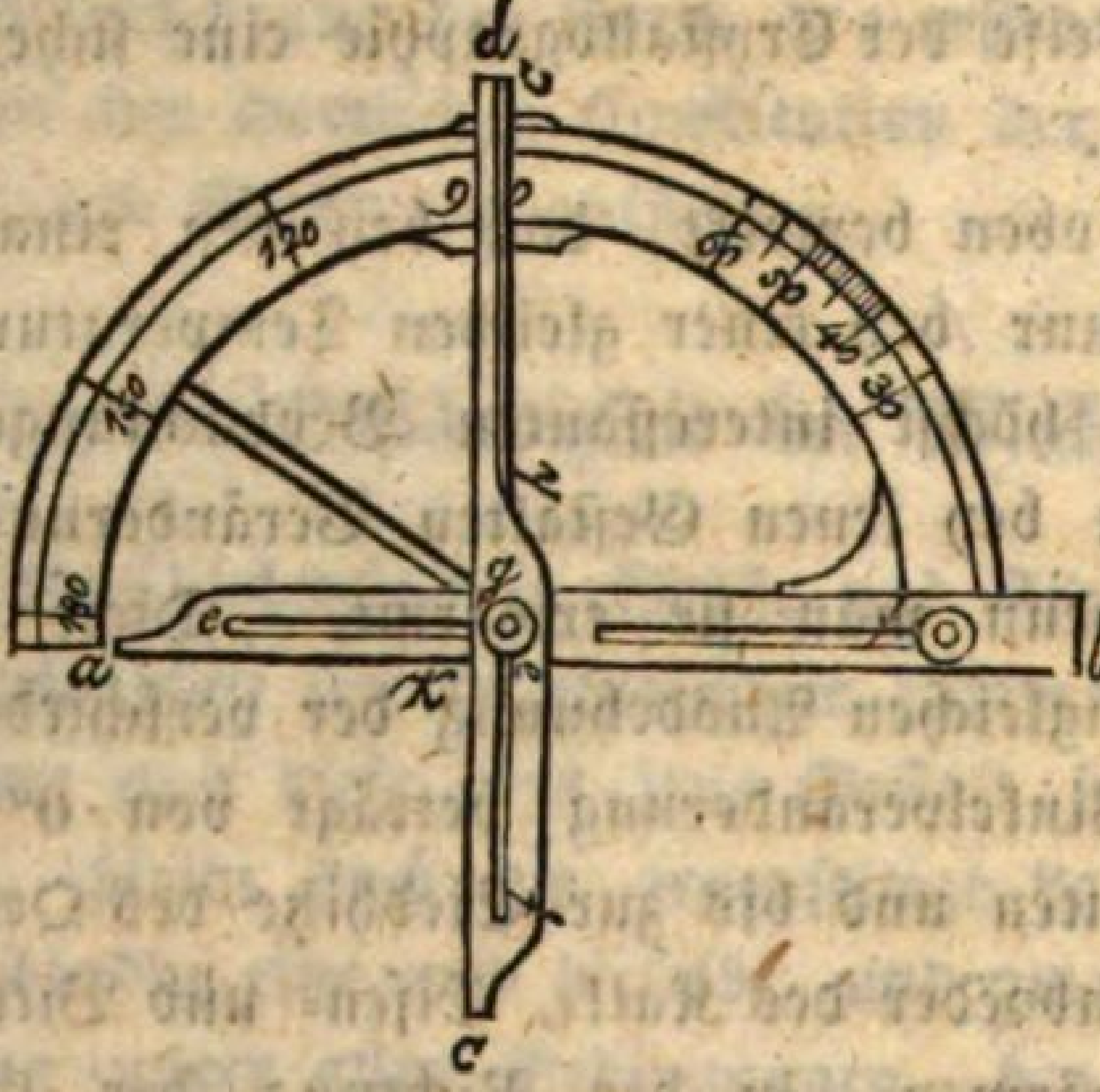
Wir haben oben bemerkt, daß bey den einachſigen Geſtalten die Winkel nur bey einer gleichen Temperatur unwandelbar ſind. Nach den höchſt intereſſanten Beobachtungen von Mitſcherlich finden bey jenen Geſtalten Veränderungen der Kantwinkel ſtatt, wenn man ſie erwärmt. Dieſe ſcheinen ihren Grund in der ungleichen Ausdehnung der verſchiedenen Achſen zu haben. Die Winkelveränderung beträgt von 0° bis + 100° 10 bis 12 Minuten und bis zur Siedhitze des Oels bis 20 Minuten. Die Rhomboëder des Kalk-, Eiſen- und Bitterſpaths erleiden, beym Erwärmen, in der Richtung der Hauptachſe eine Ausdehnung, in der Richtung der Nebenachſen dagegen eine Zuſammenziehung. Arragonit und mehrere andere Cryſtalle des 1- und 1achſigen Cryſtalliſationsſyſtems erleiden nach allen drey Achſen eine ungleiche Ausdehnung.

Vom Meſſen der Winkel.

Eine genaue Unterſuchung der Cryſtallwinkel iſt nach dem, was über die regelmäßigen Formen der Mineralien angeführt wurde, von großem Intereſſe, und da die Unterſuchungen der Größe der Winkel eines cryſtalliſirten Minerals, wenn ſie bey einerley Temperatur vorgenommen werden, ein immer gleiches unwandelbares Reſultat liefern, ſo werden die Winkel der Cryſtalle ein weſentliches Kennzeichen zur Erkennung und Unterſcheidung der Mineralien ſeyn.

Die Größe der Neigung zweyer Flächen oder Kanten eines

Cryſtalls, kann auf verſchiedene Weiſe beſtimmt werden, und man hat auch mancherley Inſtrumente zum Meſſen der Winkel ausgedacht. Erſt maß man die Länge der Kanten mit Zirkeln oder Micrometern, berechnete daraus die gegenſeitige Neigung derſelben und leitete aus dieſem ſodann die Neigungen der Flächen her. Dieſe wenig genaue Methode wandten Huyghens, Sauſſure, Käſtner und Andere an. Carangeau erfand ein eigenthümliches Meßinſtrument, ein Gonyometer, Fig. 34.,



welches nach der Art ſeiner Anwendung Anlegegonyometer genannt wird. Im Beſitze dieſes Inſtruments, war **Romé de l' Isle** ſchon im Stande viel genauere Beobachtungen zu machen, als ſeine Vorgänger. Hauy machte ſeine Meſſungen ebenfalls noch mit dieſem Inſtrumente. Seine Conſtruction iſt ſehr einfach. Es beſteht aus einem in Grade getheilten Halbkreis von Meſſing, an dem zwey bewegliche ſtählerne Lineale angebracht ſind. Das eine a b, kann nur der Länge nach verſchoben werden. Seine Mittellinie, welche durch den Mittelpunct der Bewegung des andern Lineals c d geht, verbindet die Puncte von 0° und 180° mit einander, oder liegt genau im Durchmeſſer des Kreiſes. Das Lineal c d hat zwey Bewegungen, einmal um den Punct g herum, und ſodann auch der Länge nach, vermittelſt der Oeffnung e f.

Die ſcharfe Kante h i dieſes Lineals, deren Verlängerung durch den Umdrehungspunct g geht, ſchneidet auf dem Halbkreis

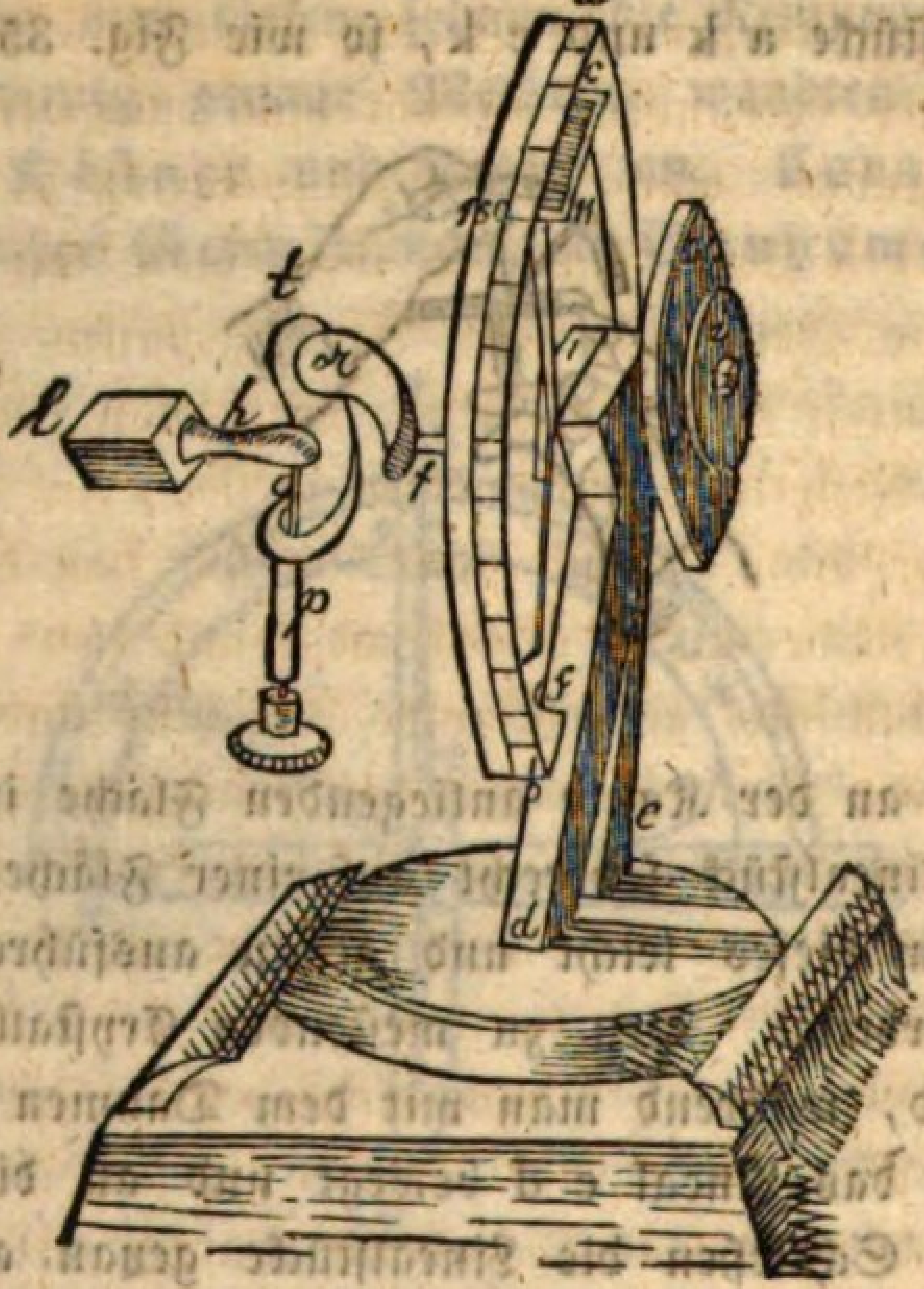
die Grade und Minuten ab, welche das Maaß eines Winkels ſind, der von den beyden Stücken der Lineale a k und d k eingeſchloſſen wird, da die Scheitelwinkel gleich ſind. Will man nun mit dieſem Inſtrumente eine Kante meſſen, ſo bringt man die Linealſtücke a k und c k, ſo wie Fig. 35.

zeigt, mit der an der Kante anliegenden Fläche in Berührung, ſo daß jedes Linealſtück ſenkrecht auf einer Fläche aufſitzt. Die Lineale ſind, um dieſes leicht und genau ausführen zu können, etwas ſtark gearbeitet. Den zu meſſenden Cryſtall hält man in der linken Hand, während man mit dem Daumen und Zeigefinger der rechten das Lineal c d bewegt und an die zu meſſende Fläche anlegt. Schließen die Linealſtücke genau an und laufen ſie völlig parallel mit den Flächen, auf welche ſie möglichſt richtig ſenkrecht aufgeſetzt ſind, ſo geſchieht die Meſſung mit dem Grade von Genauigkeit, den dieſes Inſtrument giebt, mit welchem man die wahre Größe der Winkel bis auf 15 Minuten genau beſtimmen kann. Dieſe Meſſung ſetzt indeſſen Cryſtalle von einiger Größe voraus, weil man die kleinen vermittelſt der Finger nicht mehr genau dem Inſtrumente darbieten kann und die Lineale darauf nicht mehr angelegt werden können.

Kleine Cryſtalle ſind aber gerade die regelmäßigſten und vollkommenſten, und die Meſſung ihrer Winkel ſomit beſonders wichtig. Bey dieſen wird nun die Winkelmeſſung auf das Prinzip der Spiegelung der Flächen gegründet. Auf dieſes Prinzip gründete Wollaſton das höchſt ſinnreiche Reflexions-Gonyometer, durch welches der Winkel der Flächen, durch abwechſelnde Spiegelung eines Gegenſtandes vor denſelben, gemeſſen wird. Der allgemeineren Anwendung dieſes Inſtrumentes verdankt der cry-

ſtallographiſche Theil der Oryctognoſie jenen Grad von Genauigkeit, der ihm den ſcharfen wiſſenſchaftlichen Character verleiht.

Wollaſtons Reflexions-Gonyometer, Fig. 36,



beſteht im Weſentlichen aus folgenden drey Stücken. Das erſte iſt ein unbewegliches Geſtell mit zwey Säulen d e, welches einen Nonius c trägt. Das zweyte iſt ein eingetheilter Kreis a b, der mit der Scheibe k in veſter Verbindung ſteht, und um ſeine Achſe beweglich iſt; eine veſte Linie n, welche auf der den Nonius tragenden Platte c angebracht iſt, zeigt jede Bewegung des eingetheilten Kreiſes an, indem ſie auf die Grade und Minuten deſſelben hinweiſet. Das dritte Stück endlich iſt die Achſe f f, welche ſich innerhalb des Stückes a b und im Centrum von k, wie in einer Röhre, ebenfalls um ihre Achſe drehen läßt. Sie wird durch die Scheibe i bewegt. An ihr iſt zur Linken der Apparat angebracht, woran der Cryſtall l beveſtigt wird, den man meſſen will. Die Scheibe i, der Stift o und der Apparat t, woran der Cryſtall angebracht wird, können unabhängig von a b und k bewegt werden, dagegen bewegen ſich i und t mit der Scheibe k.

Es iſt bekannt, daß reine Cryſtallflächen ſehr ſtark ſpiegeln. *Wenn* man eine glänzende Fläche eines Cryſtalls nahe ans Auge *bringt*, ſo erhält man von ihr, wie von einem künſtlichen Spie*gel*, das vollkommene Bild irgend eines gehörig der Cryſtallfläche gegenüberliegenden Körpers, z. B. der Queerſtäbe eines Fenſters, der Geſimſe eines Gebäudes. Dreht man nun den Cryſtall herum, bis eine andere Fläche deſſelben ſpiegelt, und das gleiche Bild an demſelben Orte zeigt, ſo muß man mit dem Cryſtall nothwendig eine Bewegung von einer gewiſſen Anzahl Grade um eine horizontale Achſe machen. Will man den Cryſtall nun mit Hülfe des Reflexionsgonyometers meſſen, ſo befeſtiget man denſelben an der Achſe f f und ſtellt ihn ſo, daß die Spiegelung von der erſten Fläche mit 0° (Zero) oder mit 180° übereinſtimmt. Wenn der Cryſtall nun gedreht wird, bis eine andere Fläche die gleiche Spiegelung zeigt, ſo weiſet der Nonius auf einen gewiſſen Grad auf dem eingetheilten Kreiſe, wodurch die Größe der Winkelbewegung angedeutet wird. Dieſe Größe iſt das Supplement des zu meſſenden Winkels zu 180°, und deßhalb iſt das Inſtrument auch von unten hinauf eingetheilt. Zur genauen Beſtimmung der Neigung zweier Flächen gegen einander iſt bei dieſem Verfahren nothwendig, daß die Kante, welche der Durchſchnitt derſelben iſt, der Achſe des Inſtruments vollkommen parallel und derſelben auch ſo nahe als möglich ſey. Man ſtellt zu dieſem Ende das Inſtrument ſo auf, daß die Achſe deſſelben einer beſtimmten horizontalen Linie, z. B. einem Fenſterqueerſtabe v parallel iſt, der wegen des Contraſtes von Licht und Schatten ſich zur Anwendung beſonders gut eignet. Er iſt auch zugleich der Gegenſtand, welchen die Cryſtallflächen reflectiren. Der zur Linken der Achſe f f angebrachte Apparat hat den Zweck, die Horizontalſtellung des Cryſtalls zu erleichtern. Dieſer wird nämlich mit Wachs an dem Ende h des Stiftes o befeſtiget, der ſich in der Röhre p bewegt, rund iſt und daher auch um ſeine Achſe beweglich iſt. Bey t iſt noch eine Bewegung, da ſich derjenige Theil, welcher den Stift o trägt, ebenfalls um eine Achſe, nämlich um den kleinen Stift r dreht. Durch dieſe drey ſenkrecht auf einander ſtehenden Bewegungen iſt es möglich, eine gegebene

Kante eines Cryſtalls der Achſe des Inſtruments vollkommen parallel zu ſtellen.

Das eigentliche Verfahren bey der Meſſung iſt nun folgendes: ein vollkommener Cryſtall mit glatten Flächen, z. B. eines der ſtumpfen Rhomboëder des Kalkſpaths wird, wie es die Figur zeigt, mit Wachs befeſtiget. Unter dem Fenſter zieht man an der Wand eine Linie v, die den Fenſterqueerſtäben parallel und ſomit horizontal iſt. Je weiter entfernt dieſe Linie und der ſich ſpiegelnde Gegenſtand von dem Inſtrumente ſind, deſto genauer fällt das Reſultat der Meſſung aus. Deßhalb können Horizontallinien auf der Façade eines Gebäudes, Gurten, Geſimſe u. ſ. w., die Firſte eines gegenüber ſtehenden entfernten Hauſes, mit Vortheil zu dieſem Zwecke benutzt werden. Doch muß man in dieſem Fall vermittelſt eines Fernrohrs mit einem Fadenkreuz ſich von der richtigen Lage des Gegenſtandes verſichern.

Wenn man das Auge nun einer der ſpiegelnden Flächen nahe bringt, ſo fällt das Bild des Fenſterſtabes nicht ganz genau auf die ſchwarze Linie v; zur Bewerkſtelligung dieſes dient nun der Apparat, der an die Achſe f angebracht iſt. Man ſucht es erſt mit einer, dann mit der anderen der Flächen zu vollführen und gelangt durch Uebung bald dahin, das erforderliche Zuſammenfallen des Bildes und der Linie v mit Leichtigkeit zu Stande zu bringen. Der an h befeſtigte Cryſtall wird nun vermittelſt der Scheibe i, mit der oberen Seite gegen das Auge des Beobachters zu, ſo lange gedreht, bis das Bild eines der Fenſterſtäbe genau auf die ſchwarze Linie v fällt, während der Nonius auf Null oder 180° ſteht. Innerhalb des in Grade getheilten Kreiſes iſt bey x eine Vorrichtung angebracht, wodurch der Kreis auf dieſem Puncte feſtgehalten wird, wenn man ihn dem Beobachter entgegen dreht.

Fällt nun das Bild auf die ſchwarze Linie, ſo dreht man mit der Scheibe k das Ganze, mit Ausnahme des Nonius, um die Achſe herum, bis das von der zweyten Fläche zurückgeworfene Bild ebenfalls auf die ſchwarze Linie fällt. Jetzt lieſt man die Anzahl der Grade und Minuten ab, welche der Nonius angibt. Bey der auf beſchriebene Weiſe mit dem als Beyſpiel gewählten Kalkſpathcryſtalle vorgenommenen Meſſung ſteht Null des No-

nius etwas über 150°, und weiter ſieht man, daß der auf dem Nonius mit 5 bezeichneten Linie genau eine Linie des eingetheilten Kreiſes gegenüber ſteht, woraus folgt, daß der gemeſſene Winkel gleich 105° 5′ iſt.

Auch bey dieſer, zur Zeit genaueſten, Meſſungsweiſe der Cryſtallwinkel, ſtimmen die Reſultate der Meſſung eines und deſſelben Winkels, bey verſchiedenen Cryſtallen, und ſogar wenn man die gleichen Winkel an entgegengeſetzten Theilen eines und deſſelben Cryſtalles mißt, nicht immer mit einander überein. Der Hauptgrund davon liegt in der unvollkommenen Ausbildung der Cryſtallflächen. Eine weitere Urſache liegt in der Excentricität der zu meſſenden Kante, welche zumal dann von Belang iſt, wenn der ſich ſpiegelnde Gegenſtand und die ſchwarze Linie v dem Auge des Beobachters nahe liegen. Endlich wirkt auf die Fehler auch eine bedeutende Größe eines zu meſſendeu Cryſtalls ein, weil alsdann durch die Beugung der Lichtſtrahlen die ſchwarze Linie nicht in ihrer wahren Lage erſcheint.

Von den cryſtalliniſchen Geſtalten.

Zeigen die Geſtalten der Mineralien, ſtatt der vollkommenen, regelmäßigen, von geraden und ebenen Flächen gebildeten Begrenzung, nur Andeutungen oder Spuren derſelben, ſo nennt man ſie cryſtalliniſche. Sie entſtehen bey geſtörter oder gehemmter Cryſtalliſation und ſind die eigentlichen Rudimente der Cryſtalle.

Das gewöhnlichſte Beyſpiel der Bildung cryſtalliniſcher Geſtalten gibt uns das Fenſtereis. Das Waſſer, welches an den kalten Fenſterſcheiben zu Eis erſtarrt, bildet beym langſamen Gefrieren im freyen Raume ſechsſeitige Säulen. Beym Erſtarren am Glas aber wirkt die Adhäſion des Waſſers an daſſelbe der Cryſtalliſationskraft entgegen. Statt eines ſechsſeitigen Prisma's entſteht ein blumiges, federfahnenartiges Gebilde, aus geraden Linien zuſammengeſetzt, von welchen aus nach einer oder nach beyden Seiten unzählig viele Linien gehen, die mit den erſten Winkel von 60° und 120° machen. Die zahlreichen weiteren Modificationen der Fenſtereisgeſtalten laſſen ſich durch die Krüm-

mung erklären, welche die geraden Linien erleiden und welche wir auch bey den Flächen und Kanten ausgebildeter Cryſtalle antreffen. Die Neigung zur Hervorbringung regelmäßiger Geſtalten ſehen wir bey dieſer Bildung unverkennbar ausgeſprochen. Die Adhäſionsverhältniſſe aber ſcheinen der körperlichen Ausbildung nach drei Dimenſionen mächtig entgegenzuwirken, und ſo bildet ſich unter ihrem Einfluß vorzüglich das Lineare, in den Achſen, dagegen die Fläche höchſt unvollſtändig und die dritte Dimenſion bereits gar nicht aus.

Völlig ſo und unter denſelben Verhältniſſen ſind wohl auch die, oft ſo zierlichen, ſtrauch- und krautartigen Formen entſtanden, welche man nicht ſelten auf den Sohlenhofer Kalkplatten, und überhaupt öfters auf ſchieferigen Geſteinen, zumal auch auf Sandſteinplatten antrifft und die man Dendriten nennt. Dieſe ſchwarzen oder braunen cryſtalliniſchen Gebilde beſtehen in der Regel aus den waſſerhaltigen Oxyden des Mangans und Eiſens. Urſprünglich gelangten dieſe Metalle wohl als Carbonate, in Waſſer gelöst, auf Spalten in das Geſtein, ſetzten ſich in den zarten Klüften ab, wo durch Wirkung der Haarröhrchenanziehung die Löſung derſelben weithin verbreitet wurde. Man kennt viele Salze, deren geſättigte Löſung an den Wandungen des Glaſes einen cryſtalliniſchen Anſatz bildet, zwiſchen welchem und dem Glaſe ſodann von der Löſung durch Capillarität heraufgezogen wird, wodurch ſich die cryſtalliniſche Bildung nach und nach bis zum Rande des Gefäßes heraufmacht, indem jeder neue feſte Anſatz nach oben, auch die capillare Wirkung bis dahin führt. Die ganze Innenſeite des Glaſes iſt in kurzer Zeit von ſtrauchartigen Gebilden überzogen, die wenn ſie bis zum Rande des Gefäßes gelangt ſind, die Flüſſigkeit ſogar über das Glas herausziehen, worauf ſie ſodann an der Außenſeite herabfließt. Eine geſättigte Salmiaklöſung kann am zweckmäßigſten zu einem derartigen Verſuche benutzt werden.

Gar oft laſſen ſich gewiſſe cryſtalliniſche Geſtalten mit organiſchen Gebilden nicht unpaſſend vergleichen, und man nennt ſie deßhalb mitunter auch nachahmende Geſtalten.

Durch Gruppirung ſehr kleiner Cryſtalle, die in gegenſeitiger unmittelbarer Berührung wechſelſeitig ſtörend auf die freye

Ausbildung der Individuen auf einander einwirken, entſtehen reihenförmige, lineare Geſtalten, mit deren Längenerſtreckung die Hauptachſen der Individuen meiſt zuſammenfallen. Sind die einzelnen an einander gereihten Gebilde ſehr fein, ſo haben ſie oftmals ein haarförmiges Anſehen. Sind viele ſolche haarförmige Gebilde parallel und gleichſam zu Büſcheln verwachſen, ſo entſtehen bey ungleicher Länge derſelben zähnige Geſtalten. Auch bey den drahtförmigen Geſtalten ſind die einzelnen Individuen reihenförmig verbunden. Erſcheinen drahtförmige Geſtalten gebogen, oder gekräuſelt, ſo ſtellen ſie wollige oder moosartige Bildungen dar.

Die baumförmigen Geſtalten entſtehen auf die Art, daß ſich an ein reihenförmiges Gebilde ähnliche andere ſeitwärts in einer Ebene, wie an eine Achſe unter 90° oder 60°, anſetzen. Verfließen ſolche einzelne reihenförmige Bildungen in eine einzige Maſſe, ſo werden blatt- und blechförmige Geſtalten gebildet. Durchkreuzen ſich lineare Körper, was gewöhnlich nach drey auf einander ſenkrechten Richtungen der Fall iſt, ſo entſtehen die geſtrickten Geſtalten, die oftmals ein dichtes Gewebe bilden, den Schneeflocken vergleichbar, die aus über einander liegenden Schneeſternen, den Rudimenten der 6ſeitigen Säule, zuſammengeſetzt ſind. Alle dieſe Geſtalten kommen in der Regel nur bey gediegenen Metallen vor und bey einigen Vererzungen derſelben.

Sind unvollkommen ausgebildete prismatiſche Individuen an einander gereiht, und zwar parallel, ſo entſtehen ſtangenförmige Gebilde. Divergiren dagegen die langſäulenförmigen Körper, ſo daß ſie gleichſam ſtrahlenförmig von einem Puncte auslaufen, ſo werden büſchelförmige Geſtalten gebildet.

Sind viele ſtängelige, nadel- oder haarförmige Individuen in der Richtung der Radien einer Kugel an einander gereiht, dergeſtalt, daß ſie ſtrahlenförmig von einem gemeinſchaftlichen Mittelpuncte auslaufen, ſo entſtehen ſternförmige Gebilde oder halbkugelige Körper, je nachdem ſich die cryſtalliniſchen Theile nur auf der Oberfläche oder über derſelben nach allen Richtungen gleichförmig ausbreiten. Durch Verbindung vieler halbkugeligen Körper werden traubige und nierenförmige

Geſtalten gebildet. Legen ſich mehrere nierenförmige oder halb-kugelige Geſtalten über einander hin, ſo nennt man dieſe Geſtalten, wenn ſie bey metalliſchen Mineralien auftreten, wie bey Roth- und Brauneiſenſtein, bey welchen die Oberfläche der kugeligen Gebilde mehrentheils ſtark glänzend iſt, **Glasköpfe** (Glanzköpfe). Sind viele kleine pyramidale Geſtalten um einen mittleren dergleichen ſo vereiniget, daß ſich ihre Endſpitzen etwas zuſammenneigen, ſo entſtehen die **knospenförmigen** Geſtalten, die man öfters beym Quarz und Schwerſtein ſieht.

Wenn viele kleine tafelartige cryſtalliniſche Geſtalten, mit den breiten Seitenflächen an einander ſchließend, um eine gemeinſchaftliche Achſe divergirend verſammelt ſind, wobey jedes Individuum nach dieſer Achſe hin ſich keilförmig verſchmälert zeigt, ſo entſtehen **fächerartige** Gebilde. Setzen die gegen die Achſe hin verſchmälerten Tafeln jenſeits derſelben wieder fort, ſo entſtehen Bündel von Tafeln, welche in der Mitte mehr oder weniger zuſammengeſchnürt ſind und nach beyden Enden divergiren. Man nennt ſolche Geſtalten **garbenförmige**. Sind tafelartige Gebilde um eine gemeinſchaftliche Achſe dergeſtalt divergirend verbunden, daß die breiten Seitenflächen der Tafeln in eine Ebene fallen, ſo entſtehen **kammförmige** Geſtalten, welche man bisweilen beym Schwefelkies (Kammkies) antrifft. Wenn viele Tafeln oder flache tafelartige rhomboëdriſche Körper um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunct ſich nach Art der Blumenblätter einer gefüllten Roſe ordnen, ſo entſtehen **roſenförmige** Geſtalten.

Sind gleichartige cryſtalliniſche Geſtalten von ziemlich gleichen Dimenſionen mit einander in inniger Verbindung, ſo entſtehen **körnige** Gebilde, ſehr verſchieden nach Größe und nach der Feſtigkeit des Zuſammenhangs. Die Größe des Korns wird gewöhnlich vergleichungsweiſe angegeben, indem man die Körper bezeichnet, welchen die Dimenſionen der körnigen Individuen zukommen, z. B. kopf-, fauſt-, wallnuß-, haſelnuß-, erbſen-, hirſekorn-, mohnkorngroße Individuen unterſcheidet. Werden die körnigen Körperchen ſehr klein, ſo kann man ſie endlich mit freiem Auge nicht mehr unterſcheiden und ihre Geſammtheit erſcheint uns alsdann als eine **dichte** Maſſe.

Wenn bey cryſtalliniſchen Geſtalten zwey ihrer Dimenſionen gegen die Dritte vorherrſchen, ſo erſcheinen ſie als **Blättchen** oder **Schuppen**, wobey man groß-, klein- und feinblätterig, gerad- und krummblätterig unterſcheidet. Krumme Blätter werden als **Schalen** bezeichnet, und die cryſtalliniſchen Körper, welche aus ſolchen beſtehen, in dick- und dünnſchalige, nierförmig-, koniſch-, wellenförmig-, concentriſch- und unbeſtimmt krummſchalige unterſchieden.

Herrſcht bey cryſtalliniſchen Geſtalten eine ihrer Dimenſionen gegen die beiden andern ſehr vor, ſo haben ſie, mit einander verbunden, ein **ſtängeliges** Anſehen und werden, nach Maßgabe der Dicke, Beſchaffenheit und Verbindung der Individuen, in grob-, fein-, gerade-, krumm-, parallel aus einander laufend und verworren ſtängelig unterſchieden. Sind die ſtängeligen Geſtalten ſehr dünn, ſo nennt man ſie Faſern.

Zu den cryſtalliniſchen, nachahmenden Geſtalten können wir auch noch die **Tropfſteine** oder **Stalaktiten** zählen, welche durch das Herabtropfen einer Subſtanz entſtanden ſind, was der Name ungefähr anzeigt.

Sickern Waſſer, welche fremdartige Subſtanzen in Auflöſung enthalten, z. B. Kalk, was der gewöhnlichſte Fall iſt, durch die Gebirgslagen durch, und gelangen ſie dabey in Spalten oder Höhlungen, wo durch vermehrten Luftzug eine ſtarke Verdunſtung Statt findet, ſo ſetzen ſie das Gelöste an dem Puncte, wo ſie verdunſten, ab. Der am Gewölbe einer Höhle ankommende, Kalktheile enthaltende, Waſſertropfen erleidet Verdunſtung und ſetzt da, wo er am Geſtein haftet, einen feinen Kalkring ab. Nachfolgende Tropfen, die ſich ebenſo verhalten, machen den Kalkring größer und größer, verlängern ihn zur Röhre, zur walzenförmigen oder cylindriſchen Geſtalt, und dieſe hängt nun frey von der Wölbung herab. Fallen die Tropfen mit Kalk beladen von oben auf den Boden einer Höhle, ſo erfolgt durch die nun hier vor ſich gehende Verdunſtung ebenfalls ein Kalkabſatz, der ſich von unten nach oben verlängert, aufwärts wächst und zur Unterſcheidung **Stalagmit** genannt wird.

Die Maſſe der Tropfſteine beſteht, wenn ſie kalkiger Natur iſt, in der Regel aus faſerigen oder ſtängeligen Individuen, die

ſenkrecht auf der Hauptachſe der zapfenförmigen oder cylindriſchen Geſtalten ſtehen, welche ſich ſelbſt vertical gegen die Ebene verhalten, an welcher ſie aufgehängt ſind, oder auf welcher ſie ruhen.

Von den unregelmäßigen Geſtalten.

Zeigen die Geſtalten der Mineralien nicht nur keine regelmäßige Begrenzung durch ebene Flächen, ſondern auch keine Andeutung von regelmäßiger geometriſcher Ausbildung und auch keine Aehnlichkeit mit der Geſtalt anderer Dinge, ſo heißt man ſie *unregelmäßige* Geſtalten.

Zu dieſen gehören zunächſt die *Platten*, welche entſtehen, wenn eine weiche oder flüſſige Subſtanz Riſſe oder Sprünge eines Geſteins oder eines einfachen Minerals ausfüllt und darinn erhärtet. In größerem Maßſtabe entwickelt mit bedeutender Erſtreckung in Länge und Breite, nennt man ſolche Platten *Gänge*. Liegen Platten ſo zart auf den Wandungen einer Spalte, daß ſie ſich, ungeachtet ihrer unbedeutenden Weite, dennoch nicht berühren, ſo nennt man dieſes Vorkommen einen *Anflug* und ſagt von dem Minerale, welches dasſelbe zeigt, es ſey *angeflogen*. Erſcheint ein Mineral in Platten mit einer glatten, oft wie polierten Oberfläche, ſo ſagt man, daß es mit *Spiegeln* breche.

Füllt ein dichtes Mineral den Raum nicht ſtetig aus, ſo zeigt es hohle Zwiſchenräume und man nennt es *durchlöchert*, *porös*, *zellig*, *blaſig*, *ſchwammig*. Bilden ſich in ſolchen Räumen andere Mineralien, ſo nehmen ſie die Geſtalt derſelben an und erhalten dabey mitunter eine *kugelförmige* Geſtalt. Alle Mineralien und Geſteine, die ausgefüllte Blaſenräume beſitzen, nennt man *mandelſteinartige*. Die kugeligen Geſtalten beſtehen öfters aus concentriſchen Lagen verſchiedener Mineralien. Bilden verſchiedene Quarzarten, die in concentriſchen, der Oberfläche entſprechenden Lagen mit einander wechſeln, ſolche Kugeln, ſo werden dieſe *Achat-Kugeln* genannt. Dieſe ſind nicht ſelten hohl und enthalten alsdann meiſtentheils Cryſtalle. Sehr unregelmäßige Geſtalten, welche mit den knolligen Wurzeln gewiſſer Pflanzen einige Aehnlichkeit beſitzen, nennt

man knollige Geſtalten. Man trifft ſie am öfteſten beym Feuerſtein an.

Löſen ſich Mineralien, in Cryſtallen, derben oder dichten Stücken, von der urſprünglichen Lagerſtätte ab, ſo gleiten ſie auf der Erde fort, nach dem Geſetz der Schwere an Bergen und Abhängen herab und werden dabey an Ecken und Kanten, ſo wie überhaupt an ihrer Oberfläche, mehr oder weniger abgerieben. In dieſem Zuſtande nennt man ſie Geſchiebe. Gelangen derartige Stücke in fließendes Waſſer, das ſie fortrollt, gegen andere ſteinige Maſſen ſtößt und über ſolche hinſchleift, ſo werden ſie noch weit ſtärker abgerieben, mehr gerundet und man heißt ſie alsdann Gerölle.

Mit der Geſtalt der Mineralien und zwar in ihrer größten Vollkommenheit, mit den Cryſtallen, ſteht die

Theilbarkeit

in einem ſo innigen Zuſammenhange, daß man ſie mit Grund den inneren Ausdruck der äußeren regelmäßigen Form nennen kann. Man verſteht darunter die Eigenſchaft eines Mineralkörpers, vermöge welcher er beym Zerſchlagen gleichartige Stücke liefert, die von ebenen, glatten und glänzenden Flächen begrenzt ſind und der zu Folge bey ſeiner Zerſtückelung auch ſolche Flächen in jedem Theile deſſelben zum Vorſchein kommen.

Mehrere Mineralien zeigen die Theilbarkeit in einem ganz ausgezeichneten Grade. So namentlich Kalkſpath. Ein Kalkſpathcryſtall, welches auch immer ſeine Geſtalt ſeyn mag, oder ein derbes Stück dieſes Minerals, wird durch Hammerſchläge in kleinere zertheilt, die eine rhomboëdriſche Form und ſämmtlich Endkantenwinkel von 105° 5′ haben. Jedes größere Rhomboëder kann weiter, und zwar ſo lange es die Feinheit der Sinne und Inſtrumente geſtatten, in ähnliche kleinere Geſtalten zertheilt werden. Flußſpath liefert beym Zerſchlagen immer ſehr leicht niedliche Stücke von octaëdriſcher Geſtalt, die völlig mit dem regulären Octaëder übereinſtimmen. Die Geſtalten, welche bey einer ſolchen Zertheilung erhalten werden, nennt man Theilungsgeſtalten, und die Flächen, welche dieſelben begrenzen, Theilungsflächen. Am ſchönſten werden die Theilungsgeſtalten gewonnen, wenn man ſich eines kleinen Meißels bedient

und die Schneide deſſelben ſo ziemlich in der Richtung, in welcher man die Theilbarkeit kennt oder erwartet, aufſetzt. Ein raſcher Hammerſchlag auf den Meißel löst dann immer eine mehr oder weniger vollkommene Theilungsgeſtalt ab. Setzt man den Meißel ſo an, daß ſeine Richtung genau derjenigen entſpricht, in welcher die Theilbarkeit ſtatt findet, ſo wird gewöhnlich da, wo man denſelben anbringt, zu viel von dem Minerale zu Pulver zerdrückt, wodurch die Theilungsgeſtalt weniger vollkommen wird. Wo man auch an Cryſtallen den Meißel anſetzen mag, überall gelingt es eine Theilungsfläche hervorzubringen, woraus folgt, daß ſie die Eigenſchaft beſitzen, in ſolchen Richtungen, in welchen die Theilungsflächen erhalten werden, die Trennung ihrer Theile leichter zuzulaſſen, als in anderen. Der Grund hievon liegt wohl nur darinn, daß die Cohärenz der Theile nach einer, oder nach einigen Richtungen weit geringer und gleichſam im Minimum vorhanden iſt, weßhalb auch der Cryſtall nach dieſen leichter geſpalten werden kann.

Die Anzahl der Theilungsflächen iſt bey den verſchiedenen theilbaren Mineralien ſehr ungleich, und ſie werden auch nicht bey jedem Minerale mit gleicher Leichtigkeit erhalten. Gyps und Glimmer laſſen ſich leicht in ganz dünne Blättchen zertheilen, aber ſie laſſen ſich nur nach einer Richtung ſo leicht theilen, obgleich ſie auch noch nach anderen theibar ſind. Die Hornblende kann nach zwey Richtungen geſpalten werden, der Kalk nach drey, der Fluß nach vier, die Zinkblende nach ſechs. Wenn vier oder ſechs Theilungsflächen an einem Minerale vorkommen, ſo erhält man verſchiedene Theilungsgeſtalten, je nachdem man alle gleichmäßig verfolgt, oder nur einen Theil derſelben. Spaltet man den Fluß gleichförmig nach den vier Richtungen, nach welchen er die Theilung zuläßt, ſo wird ein Octaëder als Theilungsgeſtalt erhalten; verfolgt man von den 4 Theilungsflächen nur 3, mit Vernachläſſigung der vierten, ſo entſteht durch Vergrößerung der ſechs Flächen der octaëdriſchen Theilungsgeſtalt, wenn dieſe ſo weit geht, daß die zwei letzten parallelen Octaëderflächen ganz aus der Begrenzung verſchwinden, ein ſcharfes Rhomboëder. Nimmt man nun die Spitzen dieſes Rhomboëders durch Verfolgung der vierten Theilungsfläche weg, ſo erhält man als Thei-

lungsgeſtalt ein Tetraëder. Hat nun ein Mineral, wie die Zinkblende, mehr als vier gleich vollkommene Theilungsrichtungen, ſo ſind die Geſtalten, welche man durch Verfolgung der verſchiedenen Theilungsflächen erhalten kann, noch verſchiedenartiger.

Die Theilungsflächen ſind, wie nicht immer gleich leicht zu verfolgen, ſo auch nicht immer von gleicher, glatter und glänzender Beſchaffenheit. Während oftmals eine Theilungsfläche ſehr glatt und eben iſt, erſcheint eine andere uneben und rauh.

Die intereſſanteſte Thatſache, welche die Theilbarkeit der Mineralien darbietet, beſteht darinn, daß die Theilungsflächen *jederzeit einer* oder der anderen Cryſtallfläche parallel laufen, die man an den Geſtalten eines Minerals antrifft. So laufen die Theilungsflächen des Kalkſpaths parallel den Flächen eines Rhomboëders, welches unter den Kalkſpath-Cryſtallen vorkommt. Die Theilungsflächen des Flußſpaths ſind den Flächen eines regulären Octaëders parallel, das unter den Formen des Fluſſes auftritt; die Theilungsflächen der Zinkblende ſind den Flächen eines Rautendodecaëders parallel, welches ſehr oft die Cryſtalle dieſes Minerals bildet. Die Theilungsflächen der Hornblende laufen einem Prisma von 124° 30′ parallel, welches das gewöhnliche rhombiſche Prisma dieſes Mineralkörpers iſt. Dadurch wird der innige Zuſammenhang zwiſchen Cryſtallform und Theilbarkeit bewieſen, und die Bedeutung der letzteren iſt in ein klares Licht geſetzt. Es iſt noch von beſonderer Wichtigkeit, daß die Theilbarkeit bey den verſchiedenen Gattungen eines Mineralgeſchlechtes weit beſtändiger iſt, als die äußere Form und daß ſie auch bey derben Stücken ſehr gut wahrgenommen werden kann. Dieß macht ſie ganz beſonders als Unterſcheidungsmerkmal brauchbar.

Vom Bruche.

Wenn bey dem Verſuche, ein Mineral zu zertheilen, dieſes nicht in beſtimmten Richtungen die Zertheilung zuläßt, nicht nach ebenen und glatten Flächen, und wenn dabey keine regelmäßige Geſtalten als Reſultat der Theilung erhalten werden, ſo ſagt man, daß ſich das Mineral zerbrechen laſſe, nennt die Verhältniſſe, welche dabey ſichtbar werden, Bruchverhältniſſe und bezeichnet das Ganze mit dem Namen Bruch. Die Tren-

nung erfolgt hiebei nach krummen und unregelmäßigen Flächen, die man Bruchflächen heißt, und gibt Bruchſtücke, die von ſolchen Flächen begrenzt ſind.

Man unterſcheidet verſchiedene Arten von Bruch, als: den muſchligen Bruch, deſſen Flächen mit dem Innern einer Muſchel Aehnlichkeit haben; den unebenen Bruch, der ein grobes Anſehen, eckige und unregelmäßige Erhöhungen hat; den erdigen Bruch, eine Abänderung der vorhergehenden Art, bei wenig zuſammenhängenden, erdigen Mineralien vorkommend; den ebenen Bruch, deſſen Flächen gar keine, oder nur ſehr wenige und geringe Unebenheiten zeigen; den ſplitterigen Bruch, auf deſſen Flächen kleine ſplitterförmige Theilchen losgezogen werden, die an ihrem dickeren Ende noch mit der Maſſe zuſammenhängen und zugleich etwas durchſcheinend ſind; der hakige Bruch, deſſen Flächen kleine hakenförmige Spitzen zeigen, die entſtehen, wenn man dehnbare Metalle von einander reißt.

Die durch Bruch abgetrennten Stücke, Bruchſtücke, werden, nach der Beſchaffenheit ihrer Kanten, in ſcharfkantige und ſtumpfkantige unterſchieden.

Von den älteren cryſtallographiſchen Methoden.

Werner, durch deſſen Arbeiten die Mineralogie eine beſtimmtere wiſſenſchaftliche Geſtalt erhielt, gebrauchte zur Darſtellung der Cryſtallformen der Mineralien, eine vor ihm theilweiſe ſchon von Romé de l'Isle angewendete beſchreibende Sprache, welche ziemlich allgemein angenommen und benutzt wurde. Er betrachtete die Combinationen und ſelbſt einige einfache Geſtalten als Modificationen anderer, die er Grundgeſtalten nannte und als welche er den Würfel, die Pyramide, die Säule, die Tafel und die Linſe aufführte. Die Veränderungen an denſelben erklärte er durch Abſtumpfung, Zuſchärfung und Zuſpitzung. Die nähere Angabe des Verhaltens der modificirenden Flächen zu denjenigen der Grundgeſtalt war ſehr unbeſtimmt, und Neigungswinkel wurden keine angegeben. War einmal die Rede von einem rechten Winkel, ſo war darunter ein ſolcher zu verſtehen, der zwiſchen 85° und 95° liegt. Welche Geſtalten hervorgehen, wenn die modificirenden Flächen der Abſtumpfung, Zuſchärfung und

Zuſpitzung mit einander in Berührung ſtehen, das wurde nicht unterſucht, da man dieſe ſogenannten Veränderungen für etwas weniger Wichtiges anſah. Auf dieſe Weiſe wirkte die Werner'ſche cryſtallographiſche Methode dem Studium der Cryſtallographie im Allgemeinen, namentlich aber dem Studium der zuſammengeſetzteren Geſtalten ſichtlich entgegen.

Hauy's cryſtallographiſche Methode gieng aus den wichtigen Unterſuchungen dieſes Mannes über die Theilbarkeit der Mineralkörper hervor, auf welche er zuerſt die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher lenkte und die er mit dem ausgezeichnetſten Erfolge ſtudierte. Nachdem er entdeckt hatte, daß die Theilbarkeit aller, zu einem Mineralgeſchlecht gehörenden Individuen eine und dieſelbe iſt, während die Cryſtalle verſchieden und oft gar nicht vorhanden ſind, gründete er darauf ſeine eigenthümliche cryſtallographiſche Methode, bey welcher vor Allem, vermittelſt der regelmäßigen Theilung, eine Geſtalt beſtimmt wird, die von den deutlichſten Theilungsflächen begrenzt ſeyn muß und Primitiv- oder Kernform genannt wird, während alle übrigen als Secundärformen betrachtet werden, die man durch beſondere, unveränderliche Geſetze auf die Kernform zurückführt. Bey dem Zuſammenhang der Theilbarkeit mit der äußeren Form iſt es ſehr oft der Fall, daß dieſelbe den Flächen einfacher Geſtalten parallel geht, und ſo erſcheinen auch dieſe mitunter als Kernformen, wie zum Beiſpiel die octaëdriſche Theilungsgeſtalt des Fluſſes, die rhomboëdriſche des Kalkſpaths, die würfelige des Bleyglanzes. In dieſen und ähnlichen Fällen iſt Hauy's Kernform gänzlich einerley mit der Grundgeſtalt der Methoden von Weiß und Mohs. Dieß trifft ſich jedoch ſeltener, da die Theilbarkeit in den meiſten Fällen nicht nach allen Flächen einer einfachen Geſtalt und oft nur nach einer Fläche einer Geſtalt erfolgt, die zu der Cryſtallreihe eines Mineralkörpers gehört.

Verfolgt man die Theilung, nachdem die Kernform durch ſie erhalten worden iſt, noch weiter, ſo entſtehen Körper, die einander entweder vollkommen ähnlich ſind, oder doch nahe Verwandtſchaft mit einander zeigen und von gleichen Flächen begrenzt werden. Eine ſolche Theilung, meint Hauy, könne ſo weit gehen, bis man endlich Theilchen erhält, die man nicht weiter zertheilen

kann, ohne ſie zugleich in ihre chemiſche Beſtandtheile zu zerlegen. Aus ſolchen Theilchen ſollen die Körper beſtehen. Ein Würfel von Bleiglanz könnte demzufolge ſo lange in einen kleinen Würfel zertheilt werden, bis man endlich zu einem ſo kleinen gelangt, der bei weiterer letzter Zertheilung in Blei und Schwefel zerfiele. Dieſe letzten Beſtandtheile der Körper nennt Hauy Elementar-Molecüle, die kleinſten Theilchen aber, welche unmittelbar ein Mineral zuſammenſetzen, integrirende Molecüle. Sehr oft und wo immer möglich, iſt das integrirende Molecül hinſichtlich ſeiner geometriſchen Beſchaffenheit noch einfacher, als die Kernform. So iſt dieſe beim Fluß ein reguläres Octaëder und das integrirende Molecül ein reguläres Tetraëder; die Kernform des Apatits iſt ein regelmäßiges ſechsſeitiges Prisma, welches ſich wieder in lauter dreiſeitige Prismen zertheilen läßt, welche als die integrirenden Molecüle des Minerals betrachtet werden.

Alle Formen führte Hauy auf folgende fünf Kernformen zurück: 1) Das Parallelepipedum, worunter alle vierſeitigen Prismen begriffen ſind, ſie mögen rechtwinkelig, rhombiſch, rhomboidiſch, gerade oder ſchief ſeyn; 2) das Octaëder, welches ſowohl das reguläre Octaëder, als die übrigen ähnlichen Geſtalten der weiteren Cryſtalliſationsſyſteme von Weiß und Mohs begreift; 3) das reguläre Tetraëder; 4) das reguläre ſechsſeitige Prisma; 5) das Rhombendodecaëder.

Die Geſtalten der integrirenden Molecüle ſind: das Parallelepipedum, das dreiſeitige Prisma und das Tetraëder, als die einfachſten denkbaren Formen, die, wie ſie aufgeführt ſind, von ſechs, fünf und vier Flächen eingeſchloſſen werden.

Die Zurückführung der ſecundären Formen auf die Kernform gründete Hauy auf die Beobachtung, daß, wenn man die Secundär-Form eines theilbaren Minerals, zum Beiſpiel ein ſpitzes Rhomboëder von Kalkſpath, von den ſchärfſten Ecken und Kanten weg zu theilen anfängt, die Theilungsflächen erſt klein ſind und immer größer werden, je näher man dem Mittelpunct des Körpers kommt, und es ſind daher auch die Theilungsgeſtalten, die dabei erhalten werden, die Blättchen, welche zwiſchen je zwei Theilungsflächen liegen, um ſo größer, je mehr man ſich bei

dieſem Verfahren der äußeren Begrenzung der Kernform nähert, was in dem vorliegenden Fall die Flächen eines Rhomboëders ſind, mit deſſen Seitenkanten die Seitenkanten des ſpitzen ſecundären Rhomboëders zuſammenfallen. Dieß erklärt Hauy dadurch, daß er in Folge der angeführten Beobachtung annimmt, es entſtehen ſecundäre Cryſtallformen aus einer Primitiv- oder Kernform, indem ſich Blättchen derſelben Subſtanz an eine Primitivform anlegen und nach Maßgabe ihrer Entfernung vom Mittelpunct an Größe abnehmen. Die Geſetze, nach welchen dieſe Abnahme Statt findet, nannte er Decreſcenz-Geſetze. Auf gleiche Weiſe, wie man die Kernform ſchon als zuſammengeſetzt aus integrirenden Molecülen betrachtet, die der Leichtigkeit der Rechnung wegen als einander gleich angenommen werden, ſieht man auch die bey einer ſolchen Theilung fallenden Blättchen als einander gleich an, und mißt ihre Abnahme nach Reihen von Molecülen, um die ſie an ihren Rändern kleiner werden, nach Maßgabe als man ſich von der Oberfläche der Kernform entfernt

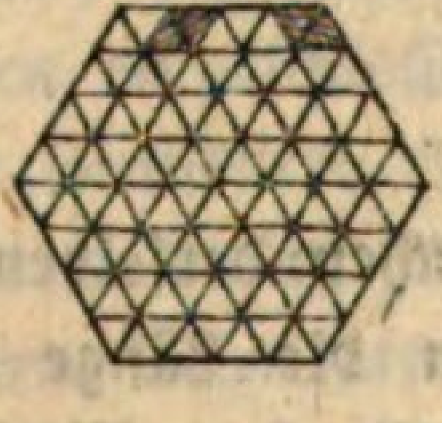
Man ſtelle ſich vor, daß der Würfel Fig. 37

aus lauter kleinen Körperchen derſelben Art beſtehe und zwar ſo, daß jede Kante deſſelben die Länge von fünf kleinen Würfeln hat, welche als die integrirenden Molecüle gelten. Auf dieſen Würfel ſollen Blättchen von Molecülen gelegt werden, in der Höhe eines derſelben, und zwar ſo, daß ſie an den Rändern ebenfalls um die Breite eines Molecüls abnehmen. Auf jede der in fünfundzwanzig Quadrate abgetheilten Würfelflächen muß man ein Blättchen legen, das aus neun kleinen Würfelchen beſteht,

und auf dieſes wieder ein anderes Blättchen, welches aus einem einzigen Molecüle, aus einem einzigen Würfelchen beſteht. Damit nun, mit dieſer Arbeit, welche Hauy ſelbſt recht paſſend eine grobe Maurerarbeit nennt, vergleicht er die unendlich zarten Cryſtallgebilde, das Product der geheimnißvollen Naturkräfte.

Legt man eine Ebene auf die hinter einander folgenden Kanten **ab**, **cd**, **ef**, **gh**, **ik** der kleiner werdenden Blättchen, ſo zeigt dieſe die Lage derjenigen ſecundären Fläche an, welche in Folge dieſes Decreſcenz-Geſetzes entſteht. Sie gehört dem Rhombendodecaëder an, und dieſe Geſtalt entſteht nach Hauy alſo aus dem Würfel durch eine Decreſcenz von einer Reihe Molecülen in der Breite der einzelnen Lagen, an den Kanten dieſer Primitivform.

Sind die integrirenden Molecüle Parallelepipeden, wie in dem angeführten Beiſpiel, ſo iſt die Ableitung der ſecundären Formen durch Decreſcenzen leicht einzuſehen, da man die Parallelepipeden reihenweiſe wegnehmen kann. Dieß kann aber nicht geſchehen, wenn die integrirenden Molecüle dreiſeitige Prismen oder Pyramiden ſind, und in dieſem Falle nimmt man mehrere derſelben zuſammen und verbindet ſie dergeſtalt in Gruppen, daß eine parallelepipediſche Geſtalt daraus entſteht. Beym regulären ſechsſeitigen Prisma zum Beiſpiel, deſſen Grundfläche, Fig. 38,



dargeſtellt iſt, erſcheinen die integrirenden Molecüle als dreyſeitige Prismen. Je zwey derſelben, a und b, bilden zuſammen genommen immer einen einzigen Körper, der ein rhombiſches

Prisma von 120° und 60° und von parallelepipediſcher Beſchaffenheit iſt. Durch eine ähnliche Gruppierung der Tetraëder, die ebenfalls öfters als integrirende Moleeüle auftreten, bringt man ein Parallelepipedum hervor, das ein Rhomboëder iſt. Solche Körper ſind nun zum Behuf der cryſtallographiſchen Rechnung ſo eigentlich nur erſonnen und haben von Hauy den Namen ſubtractive Molecüle erhalten, weil man ſie von den Lagen, die dazu dienen, eine Secundärform aus einer primitiven zu erhalten, reihenweiſe wegnimmt.

Man unterſcheidet drey Arten von Decreſcenzen. Die, welche den Kanten parallel ſind, wie in dem angeführten Beiſpiel des Würfels, heißen Decreſcenzen an den Kanten; die, welche den Diagonalen der Flächen der Primitivform gleich laufen, heißen Decreſcenzen an den Ecken, und diejenigen endlich, welche parallel einer Linie Statt finden, die ſowohl gegen die Kanten als gegen die Diagonalen der Flächen geneigt iſt, heißen intermediäre Decreſcenzen.

Dieſe cryſtallographiſche Methode Hauy's erklärt nun namentlich, wie man ſich die verſchiedenen, bei einem Mineralgeſchlecht vorkommenden Geſtalten aus einer Menge kleiner Körper zuſammengeſetzt denken kann, die gar oft eine unter den Formen des Minerals ſelbſt vorkommende Geſtalt haben. Die wahre geometriſche Beſchaffenheit der Cryſtallformen und ihre Beſchreibung erhält man aber nur in ſo fern, als man ſie kennen muß, um das Körpergebäude zu verſtehen, und alſo eigentlich nur nebenher. Dieſe Nichtbeachtung der wahren geometriſchen Beſchaffenheit der Geſtalten iſt die Urſache, daß ſpätere Cryſtallographen, die Beobachtungen Hauy's benutzend, ſehr viele neue Formen durch unmittelbare mathematiſche Unterſuchungen der Cryſtalle entdeckt haben.

Die Methoden von Weiß und Mohs beziehen ſich unmittelbar auf die Formen ſelbſt, unterſcheiden ſcharf einfache Geſtalten und Combinationen, entwickeln dieſe mit mathematiſcher Genauigkeit und leiten durch geometriſche Verfahrungsarten die Formen von einander ab. Den Inbegriff aller aus einander ableitbaren Formen, die zuſammen eine eigenthümliche abgeſchloſſene Gruppe bilden, heißen ſie ein Cryſtallſyſtem,

und nehmen als Grundgeſtalt deſſelben diejenige einfache Geſtalt an, welche von der geringſten Flächenzahl begrenzt iſt.

Phyſicaliſche Eigenſchaften.

Nächſt der Form der Mineralien fallen deren Verhältniſſe gegen das Licht, die optiſchen Eigenſchaften derſelben, vorzüglich in's Auge. Das Licht wird von denſelben entweder zurückgeworfen, oder durchgelaſſen, in beiden Fällen aber theilweiſe verſchluckt. Dadurch werden Modificationen des Lichtes hervorgebracht, die man mit dem Namen Glanz, Farbe und Durchſichtigkeit bezeichnet, von welchen für die Mineralogie die verſchiedenen Arten des Glanzes, die ſogenannten metalliſchen Farben und die einfache und doppelte Strahlenbrechung die wichtigſten ſind.

Unter Glanz verſteht man jene optiſche Erſcheinung der Körper, welche durch ſpiegelnde Zurückwerfung des Lichtes hervorgebracht wird.

Die Arten des Glanzes ſind:

Der Metallglanz, welcher den wohlbekannten verarbeiteten Metallen eigen iſt, wie dem Silber, dem Golde, dem Kupfer, und metalliſchen Legierungen, wie dem Meſſing, Tomback u.ſ.w. Er iſt gewöhnlich mit vollkommener Undurchſichtigkeit verbunden, namentlich, wenn er als vollkommener Metallglanz auftritt. Der unvollkommene Metallglanz neigt ſich gegen andere Arten des Glanzes hin, und iſt weniger hoch.

Der Demantglanz, in höchſter Vollkommenheit am Demant wahrnehmbar. Er nähert ſich öfters dem Metallglanze.

Der Glasglanz, dem gemeinen Glaſe eigen, findet ſich bei vielen harten Mineralien, namentlich ſehr ausgezeichnet am Bergcryſtall.

Der Fettglanz, iſt vom Glanze eines mit irgend einem Fett, Oel, Wachs beſchmierten Körpers. Der Pechſtein zeigt dieſe Art des Glanzes, die von Andern auch Wachsglanz genannt wird, am ausgezeichnetſten.

Der Perlmutterglanz iſt der Glanz derjenigen Mu-

ſchel, die unter dem Namen Perlmutter allgemein bekannt iſt. Er kommt ausgezeichnet am blätterigen Gyps und an verſchiedenen Glimmerarten vor. Nicht ſelten iſt er metallähnlich, wie z. B. am Schillerſtein.

Glasglanz und Perlmutterglanz erſcheinen bei einem dünnſtängeligen oder faſerigen Gefüge modificirt, und dem Glanze der Seide ähnlich. Der Seidenglanz gilt uns deßhalb nicht als eine beſondere Art.

Nach dem Grade der Stärke des Glanzes unterſcheidet man:

Starkglänzend, die Flächen ſpiegeln lebhafte und ſcharfe Bilder der Gegenſtände, wie am Kalkſpath, Eiſenglanz, Bleiglänz;

Glänzend, die geſpiegelten Bilder ſind nicht ſcharf und lebhaft;

Wenigglänzend; das zurückgeworfene Licht tritt als ein einziger allgemeiner Lichtſchein auf. Die Bilder der Gegenſtände ſind nicht mehr zu unterſcheiden;

Schimmernd; es wird das Licht nur noch von einzelnen Puncten zurückgeworfen; der allgemeine Lichtſchein iſt beinahe ganz verſchwnnden.

Glanzloſigkeit wird durch matt bezeichnet.

Bei zuſammengeſetzten Cryſtallen iſt der Glanz aller zu einerley Geſtalt gehörigen Flächen gleich, einer und derſelbe; bey Flächen verſchiedener Geſtalten aber ſehr oft ein der Art und der Stärke nach ſehr verſchiedener.

Mitunter kommen bey einem Mineralgeſchlechte verſchiedene Arten des Glanzes vor. Doch ſind dieſe dann immer in enge Grenzen eingeſchloſſen und durch Mittelglieder verbunden, ſo daß ununterbrochene Reihen entſtehen. So trifft man am Quarz Glasglanz und Fettglanz, zwiſchen dieſen beiden Endpuncten aber Glieder, welche dieſelben verbinden.

Von der Farbe.

Die Lichtſtrahlen, welche auf Gegenſtände fallen, gehen niemals, und ſelbſt durch die allerdurchſichtigſten nicht, vollkommen hindurch. Ein Theil derſelben wird immer verſchluckt, und be-

wirkt, in Verbindung mit der Größe und Anordnung der Körpertheile, die eigenthümlichen und bleibenden Farben der Materie.

Zum Behufe der mineralogiſchen Beſchreibungen ſtellte Werner folgende acht Hauptfarben, weiß, grau, ſchwarz, blau, grün, gelb, roth und braun, auf, von denen jede in verſchiedenen Schattierungen vorkommt, die man noch näher bezeichnet, wie ſchneeweiß, röthlichweiß, aſchgrau, bläulichgrau, ſammtſchwarz, graulichſchwarz u.ſ.w. Der geringen Wichtigkeit wegen, welche dieſe Schattierungen haben, wollen wir ſie hier nicht vollſtändig anführen.

Die Farben, welche an den Metallen vorkommen, und deßhalb metalliſche genannt werden, erſcheinen, wo ſie vorkommen, in ihren Arten ſehr beſtändig, geben gute Kennzeichen ab, und müſſen darum genauer betrachtet werden. Man unterſcheidet: Kupferroth, die Farbe des metalliſchen Kupfers, kommt am gediegenen Kupfer vor; Goldgelb, die Farbe des reinen Goldes; Meſſinggelb, die Farbe des Meſſings, findet ſich am Kupferkies; Speisgelb, die Farbe der ſogenannten Glocken-Speiſe, des Glockenmetalls, iſt characteriſtiſch für den Schwefelkies; Silberweiß, die Farbe des reinen Silbers; Zinnweiß, die Farbe des reinen Zinns; Bleigrau, die Farbe des Bleis, wobey man das reine, das weißliche und das ſchwärzliche Bleigrau unterſcheidet; Eiſenſchwarz, die Farbe des Magneteiſenſteins.

So beſtändig, wie ſchon bemerkt wurde, die metalliſchen Farben bey einem Mineralgeſchlechte ſind, ſo wenig beſtändig ſind im Allgemeinen die nicht metalliſchen Farben. Nur da, wo gefärbte Oxyde oder Salze eines Metalles einen weſentlichen Beſtandtheil eines Minerals ausmachen, zeigen ſie ſich beſtändiger. Ganz gewöhnlich ſieht man, daß ein Mineral, deſſen Ausſehen nicht metalliſch iſt, mehrere Farben und viele Schattierungen derſelben zeigt. So gerade beym Flußſpath. Den Inbegriff von Farbenvarietäten eines Minerals heißt man Farbenreihe. Eine ſolche läßt ſich aber nicht wohl beſchreiben; man muß ſie ſehen. Sehr oft beſitzt ein Mineral verſchiedene Farben, die unter einander gemiſcht, oder mit einander wechſelnd,

verſchiedenartige Figuren darſtellen. Dieſe Erſcheinung heißt Farbenzeichnung.

Mehrere Mineralien laſſen intenſivgefärbte Puncte wahrnehmen, wenn das Licht in gewiſſen Richtungen auf ſie fällt. Man nennt dieß Farbenſpiel. Es wird vorzüglich am Demant und am Opal wahrgenommen. Es beruht bey erſterem darauf, daß die hinteren Flächen des Minerals das eingefallene und gebrochene Licht zurückſtrahlen. Beym Opal hängt es von der eigenthümlichen Anordnung ſeiner Theile ab. Davon rührt auch der eigenthümliche Lichtſchein her, den gewiſſe Mineralien, wie das Katzenauge, der ſogenannte Mondſtein, ein Feldſpath, zeigen, und den man das Opaliſieren nennt. Wenn ein Mineral, das man in verſchiedener Richtung gegen das Licht hält, verſchiedene Farben in Richtungen zeigt, die von der Theilbarkeit des Minerals abhängen, in größeren Parthien auftreten und nicht ſo ſchnell, wie beym Farbenſpiel abwechſeln; ſo heißt dieß Farbenwandlung. Die dabey erſcheinenden Farben ſind roth, blau, grün, gelb, und zeigen ſich oft in prächtigen Nüancen. Am ausgezeichnetſten läßt ſie der Labrador wahrnehmen. Manche Mineralien zeigen in ihrem Innern die Farben des Regenbogens, namentlich der Kalkſpath und der Bergcryſtall. Dieſe Erſcheinung nennt man das Iriſieren. Sie entſteht, wenn ſich im Innern eines durchſichtigen Körpers Sprünge befinden, deren Wandungen ſich unvollkommen berühren, wodurch die Farbenringe hervorgebracht werden. Einige Mineralien, wie Schörl, Dichroit, haben die Eigenſchaft, zwey verſchiedene Farben zu zeigen, wenn man ſie in zwey verſchiedenen Richtungen betrachtet. Dieſe intereſſante Eigenſchaft nennt man Dichroismus. Das erſte der genannten Mineralien erſcheint in vielen Cryſtallen ſchwarz und undurchſichtig, wenn man dieſelben in der Richtung der Hauptachſe betrachtet gelblichbraun und durchſcheinend hingegen, wenn man ſie ſenkrecht gegen jene Achſe unterſucht; letzteres Mineral, welches nach der angeführten Eigenſchaft den Namen erhalten hat, zeigt, in einer Richtung betrachtet, ein ſehr ſchönes dunkles Blau, in allen anderen ſenkrecht auf dieſe ſtehenden Richtungen aber ein unreines Gelblichgrau. An der Luft verändern manche Mineralien ihre Farbe. Dieß ereignet

Bayerische
Staatsbibliothek
München

ſich indeſſen nur an der Oberfläche und hat ſeinen Grund in einer chemiſchen Veränderung, einer oberflächlichen Zerſetzung, welche die Mineralien an der Luft erleiden, wobey häufig die ſogenannten Anlauf-Farben des Stahls zum Vorſchein kommen. Man nennt dieß darum auch das Anlaufen. Es zeigt ſich beſonders bey metalliſchen Mineralien, beym Eiſenglanz, Schwefelkies, Kupferkies und vorzüglich beym Buntkupfererz, welches darnach benannt iſt.

Sehr oft iſt die Farbe des Minerals verſchieden von der Farbe des Pulvers, welches durch deſſen Zerkleinerung, Zerreibung erhalten wird. Dieß bemerkt man am beſten, wenn man das in dieſer Hinſicht zu unterſuchende Mineral mit einem harten ſpitzen Körper reibt oder ſtreicht, oder auf einer Platte von weißem Porzellan-Biscuit, weßhalb auch die Farbe eines Mineralpulvers gewöhnlich ſein Strich genannt wird.

Von der Durchſichtigkeit.

Mineralien, welche gar kein Licht durchlaſſen, ſo daß ſie ſelbſt in Splittern und an Kanten keinen Lichtſchein zu erkennen geben, nennt man undurchſichtig; ſolche hingegen, die ſo viel Licht durchlaſſen, daß man eine Schrift durch ſie leſen, einen hinter denſelben befindlichen Gegenſtand ganz deutlich durch ſie hindurch erkennen kann, durchſichtig. Die Durchſichtigkeit zeigt verſchiedene Abſtuffungen. Iſt bey einem Mineral mit der Durchſichtigkeit auch vollkommene Farbloſigkeit verbunden, ſo ſagt man, es ſey waſſerhell. Halbdurchſichtig heißt das Mineral, wenn man Gegenſtände durch daſſelbe zwar wahrnehmen, aber nicht mehr in unterſcheidbaren Umriſſen erkennen kann. Durchſcheinend nennt man ein Mineral, wenn es in größeren Stücken einen einförmigen Lichtſchein durchläßt; und an den Kanten durchſcheinend, wenn es dieſen Lichtſchein nur an den ſcharfen Kanten größerer Stücke, oder in Splittern durchläßt.

Jeder Lichtſtrahl, der in ſchiefer Richtung durch einen veſten oder flüſſigen Körper fällt, wird von ſeiner urſprünglichen Bahn mehr oder weniger abgelenkt oder gebrochen, und daher üben auch alle durchſichtigen Mineralien auf ſchief einfallende Lichtſtrahlen eine ſolche Brechung aus. Wenn nach derſelben die

Bayerische Staatsbibliothek München

Lichtſtrahlen in einem Bündel vereinigt bleiben, ſo nennt man dieſe Brechung einfache Strahlenbrechung. Sehr viele durchſichtige Cryſtalle haben aber die merkwürdige Eigenſchaft, jeden in ſie eindringenden Lichtſtrahl in zwey Strahlenbündel zu ſpalten, was zur Folge hat, daß Körper, welche man durch ſie hindurch betrachtet, doppelt erſcheinen. Man nennt dieſe Art von Strahlenbrechung deßhalb die doppelte Strahlenbrechung. Erasmus Bartholin beobachtete ſie zuerſt bey waſſerhellen Stücken des isländiſchen Kalkſpaths, welcher dieſer Eigenſchaft wegen auch Doppelſpath genannt wurde.

Eines der beiden Strahlenbündel folgt den Geſetzen der gewöhnlichen einfachen Strahlenbrechung, und heißt das gemeine oder ordentliche; das andere, welcher beſondern Geſetzen folgt, heißt das außerordentliche, auch das abirrende Strahlenbündel, da er ſich von dem ordentlichen entfernt. Den Abſtand zwiſchen beiden Strahlenbündeln nennt man die Aberrationsweite.

Dieſe höchſt merkwürdige doppelte Strahlenbrechung erſcheint allein nicht bey den Cryſtallen, welche zum regulären Syſtem gehören. Dieſe laſſen einen Lichtſtrahl nach jeder Richtung als einfachen durch.

Unterſucht man einen Cryſtall, welcher doppelte Strahlenbrechung zeigt, genauer, ſo findet man immer, daß er dieſe nicht in allen Richtungen wahrnehmen, ſondern daß er in einer oder in zwey Richtungen den Lichtſtrahl einfach durchgehen läßt. Dieſe Richtungen, gleichſam eine optiſche Indifferenz anzeigend, heißen die Achſen der doppelten Strahlenbrechung. Die Cryſtalle des zwey- und einachſigen (quadratiſchen) und des drey- und einachſigen (rhomboëdriſchen) Syſtems ſind in dieſer Beziehung einachſig; diejenigen der andern Cryſtallſyſteme, das reguläre ausgenommen, zweyachſig. Dergeſtalt laſſen ſich ſämmtliche Cryſtalle in optiſch-einachſige und optiſch-zweyachſige theilen. Bey vielen derſelben nähert ſich der abirrende Strahl der bezeichneten Refractionsachſe, bey vielen entfernt er ſich dagegen von ihr, was einige Aehnlichkeit mit einem Angezogen- oder Abgeſtoßenwerden hat, weßhalb man auch attractive und repulſive doppelte Strahlenbrechung unterſcheidet.

Ob ein Mineral doppelte Strahlenbrechung habe oder nicht, erfährt man auf dem einfachſten und ſicherſten Wege, wenn man klare durchſichtige Cryſtalle oder Theilungsgeſtalten deſſelben zwiſchen zwey dünne durchſichtige Täfelchen von Turmalin legt, die von einem prismatiſchen Cryſtalle parallel ſeiner Hauptachſe abgeſchnitten und ſo über einander gelegt ſind, daß ſich ihre Achſen unter rechten Winkeln durchſchneiden. Beſitzt das zu unterſuchende Mineral doppelte Strahlenbrechung, ſo wird der Punct, in welchem ſich die Achſen der Turmalintäfelchen durchkreuzen, hell, im entgegengeſetzten Falle bleibt er dunkel. Dieſes Verfahren gründet ſich auf die Eigenſchaft des Turmalins, das Licht zu polariſieren, welche in der Phyſik erläutert wird.

Auf eine ähnliche Weiſe geſchieht die Beſtimmung, ob ein Mineral eine oder zwei Achſen doppelter Strahlenbrechung habe, nehmlich gleichfalls vermittelſt zweyer Turmalintäfelchen. Das zu unterſuchende Mineral wird ſenkrecht auf die Hauptachſe des Cryſtalls in Tafeln geſchnitten und zwiſchen die Turmalintäfelchen gelegt. Hat das Mineral nur eine Achſe doppelter Strahlenbrechung, ſo erſcheinen farbige Ringe, die gewöhnlich durch ein ſchwarzes Kreuz getheilt ſind, deſſen Arme vom Mittelpuncte gegen die Enden hin breiter werden, wenn man den kleinen Apparat zwiſchen das Licht und das Auge und dieſem gehörig nahe bringt. Hat das Mineral zwey Achſen doppelter Strahlenbrechung, ſo werden die farbigen Ringe um jede derſelben wahrgenommen, nicht aber durch ein ſchwarzes Kreuz, ſondern durch eine einfache ſchwarze Linie getrennt.

Man verdankt Brewſter eine Reihe höchſt intereſſanter Unterſuchungen über das optiſche Verhalten der Mineralien, aus welchen aber unter Anderem auch hervorgeht, daß ſchon kleine Quantitäten fremder Einmengungen im Stande ſind, die optiſchen Phänomene zu verändern. Je mehr aber dieſe für kleine Einmengungen fremder Subſtanzen empfindlich ſind, deſto weniger paſſen ſie als definitive Charactere der Gattungen in der Mineralogie.

Von der Phosphorescenz.

Viele Mineralien beſitzen die Eigenſchaft, im Dunkeln ſchwach zu leuchten, wobey eine nur ganz geringe oder gar keine Wärme-entwickelung Statt findet. Man nennt dieſe ſchwache Lichtentwickelung Phosphorescenz. Sie läßt ſich hervorbringen:

1) Durch mechaniſche Gewalt, durch Reibung oder Stoß, wobey das entſtehende Licht meiſt nur momentan, weiß oder gefärbt, und bisweilen von einem eigenthümlichen Geruche begleitet iſt. So leuchten die cryſtalliniſchen Dolomite ſchon beym Kratzen mit einer Federſpitze, Quarzſtücke beim Aneinanderreiben, Edelſteine beim Daraufſchlagen mit einem Hammer.

2) Durch Inſolation oder Beſtrahlung, das heißt durch Ausſetzen an das Tages- oder Sonnen-Licht. In einem ganz vorzüglichen Grade beſitzen manche Demante die Eigenſchaft, nach der Beſtrahlung im Dunkeln zu leuchten, ſodann alle Flußſpathe, zumal derjenige von Nertſchinsk, den man wegen ſeines grünen Lichtes mit dem Namen Chlorophan bezeichnet hat, alle kohlenſaure Kalkſteine, Strontianit und Arragonit. In geringerem Grade leuchten nach der Inſolation Steinſalz, Gyps, der ſogenannte Bologneſerſpath, ſtrahliger Baryt u. v. a. Aber kein gediegenes Metall leuchtet unter ſolchen Verhältniſſen. Glühen im Focus eines Brennſpiegels zerſtört die Phosphorescenz durch Beſtrahlung in vielen Fällen. Dauer des Leuchtens und Farbe des Lichts zeigen ſich ſehr verſchieden, je nach der Beſchaffenheit des Minerals. Der Chlorophan leuchtet, nach vorhergegangenem Ausſetzen an die direeten Sonnenſtrahlen, nach den Verſuchen von Grotthus volle zehn Tage; alle andern in dieſer Beziehung unterſuchten Mineralien aber viel kürzere Zeit. Die meiſten zeigen dabey ein weißes Licht. Die Temperatur ſcheint keinen weſentlichen Einfluß darauf auszuüben, denn das Leuchten findet bei — 12° ſo gut wie bei + 25° Statt.

3) Durch Erwärmung. Beynahe alle Mineralien, welche durch Inſolation phosphorescieren, werden auch durch Erwärmung leuchtend. Die Demante zeichnen ſich auch hier wieder durch einen hohen Grad von Phosphorescenz aus, und zwar leuchten bey der Erwärmung auch jene Demante, die durch Beſtrahlung

nicht leuchten. Daſſelbe beobachtet man bey vielen andern Mineralien, ſo daß die Fähigkeit derſelben, durch Erwärmung zu leuchten, weit allgemeiner erſcheint, als die Phosphorescenz durch Inſolation. Die dazu nöthige Temperatur iſt ſehr verſchieden. Der grüne Flußſpath von Nertſchinsk (Chlorophan) leuchtet ſchon, wenn er die Wärme der Hand hat; der gewöhnliche Flußſpath leuchtet bey einer Erwärmung von 63° bis 100° C., der Diamant im Allgemeinen bei + 100° bis 250° C., der Kalkſpath bei + 200° bis 325° C., Quarze und viele Silicate bei + 250° bis 375° C. Die Farbe des Lichtes iſt mannigfaltiger, als beym Leuchten durch Beſtrahlung; grün beym Chlorophan, blau beym Petalit und Cyanit, weiß beym Witherit, gelb beym Kalkſpath, orange beym Arragon und Harmotom, roth beym Schwerſtein und rothen Turmalin. Auch zeigt daſſelbe Mineral in den verſchiedenen Zeiten der Erwärmung oft mehrere Farben.

Verſuche über die Phosphorescenz der Mineralien durch Erwärmung kann man auf die einfachſte Weiſe anſtellen, wenn man im dunkeln Zimmer einzelne Mineralienſtücke auf Eiſenblech, das auf einer offenen Blechröhre ruht, vermittelſt einer untergeſtellten Weingeiſtlampe erhitzt. Im hellen Zimmer kann man den Verſuch ſo ausführen, daß man das Mineral in das zugeſchmiedete Ende eines Flintenlaufs einbringt, dieſem ſodann eine horizontale Lage gibt und das Ende erhitzt. Dabei wird in der dunkeln Röhre auch die ſchwächſte Phosphorescenz ſichtbar.

4) Durch Electricität. Manche Mineralien werden leuchtend, wenn man einige Zeit lang electriſche Funken hat durch ſie ſchlagen laſſen. Auch erhalten ſolche Mineralien, die durch Rothglühen die Fähigkeit zu leuchten verloren haben, dieſelbe wieder, wenn man electriſche Funken durch ſie leitet. Die Beobachtungen von Deſſaigne machen es wahrſcheinlich, daß alle Phosphorescenz auf einer Ausſtrömung electriſcher Materie beruht. Sie zeigen auch, daß dieſelbe mit der Theilbarkeit und mit der Beſchaffenheit der Oberfläche zuſammenhängt.

Von der Cohärenz der Mineralien.

Die meiſten Mineralien zeigen einen hohen Grad von Cohärenz, ſind veſt. Nur bey einigen wenigen, die flüſſig ſind

erſcheint ſie gleich Null. Hinſichtlich der Qualität der Cohärenz bemerkt man vorzüglich folgende Verſchiedenheiten. Ein Mineral iſt

1) ſpröd, wenn bey dem Verſuche, kleine Theile von demſelben mit einer Stahlſpitze, einer Feile oder einem Meſſer loszutrennen, die Trennung ſich nach mehreren Richtungen fortſetzt, wodurch die Theile ihren Zuſammenhang verlieren, mit Geräuſch abſpringen und als feines Pulver oder kleine Splitter umherfliegen. Die Cohärenz ſpröder Körper ſcheint mit einer gewiſſen Spannung der Theile verbunden zu ſeyn. Die Edelſteine, viele Erze, überhaupt harte Mineralien ſind ſpröd;

2) mild, wenn bey dem vorigen Verſuche die Unterbrechung des Zuſammenhangs ſich nur wenig fortſetzt, die abgetrennten Theile zwar pulverartig zertheilt erſcheinen, auf dem trennenden Werkzeuge aber ruhig liegen bleiben. Nur Mineralien von geringer Härte, wie Graphit, Molybdän, ſind mild;

3) geſchmeidig, wenn bey demſelben die Unterbrechung des Zuſammenhangs ſich nur ſo weit fortſetzt, als das trennende Werkzeug eindringt, und die abgetrennten Theile ihren Zuſammenhang behalten. Ein geſchmeidiges Mineral läßt ſich unter dem Hammer dehnen, mit einem Meſſer in Spähne zerſchneiden. Ein großer Theil der gediegenen Metalle zeigt dieſes Verhalten;

4) biegſam, wenn dünne Blättchen deſſelben gebogen werden können, aber die frühere Lage nicht wieder einnehmen, wann die biegende Kraft zu wirken aufgehört hat. Biegſam ſind Talk und Gyps;

5) elaſtiſch, wenn die Theile, deren Lage durch eine von Außen einwirkende Kraft verändert worden iſt, ihre frühere Lage wieder annehmen, wann die Einwirkung der äußern Kraft aufhört. Der Glimmer iſt in hohem Grade elaſtiſch.

Die flüſſigen Mineralien ſind

1) dünnflüſſig, wenn Tropfen derſelben wie gerundet abfallen, ohne Fäden zu ziehen;

2) dickflüſſig, wenn die Tropfen Fäden ziehen.

Das Cohärenzverhältniß bedingt auch den Eindruck, welchen ein veſtes Mineral bei ſeiner Betaſtung auf den Taſtſinn macht, und den man das Anfühlen nennt. Die Unterſuchung geſchieht,

indem man die Fingerſpitzen über die Oberfläche des Minerals hinführt. Man unterſcheidet fettiges, ſanftes, rauhes, kaltes Anfühlen. Talk, Glimmer, Trippel, die Edelſteine können als Beyſpiele gelten.

Härte.

Die abſolute Quantität der Cohärenz gibt ſich durch die Härte zu erkennen, d. i. durch den Widerſtand, den ein Körper der Verſchiebung oder Trennung ſeiner Theile entgegen ſetzt. Dieſer iſt bei den Mineralien ſehr verſchieden, wie man bald erfährt, wenn man verſucht, das eine mit dem andern zu ritzen oder Theile von verſchiedenen Mineralien mit einer Stahlſpitze, einem Meſſer oder einer Feile abzutrennen. Man wird dabei finden, daß der Bergcryſtall größeren Widerſtand leiſtet, als der Flußſpath, und dieſer größeren, als der Gyps. Die Größe dieſes Widerſtandes nennt man in der Mineralogie den Härtegrad. Für das Bedürfniß der Mineralogie genügt eine annähernde Beſtimmung des Härtegrades vollkommen, und dieſe geſchieht, unter der Vorausſetzung, daß von zwey Mineralien, von welchen das eine das andere ritzt, das ritzende ſtets härter iſt, als das geritzte, indem man unterſucht, wie die Mineralien ſich in dieſer Beziehung zu einander verhalten. Auf genannte Vorausſetzung hin hat Mohs eine ſehr brauchbare Härteſcale gegründet und aufgeſtellt, indem er eine Anzahl von Mineralien auswählte, von denen jedes folgende jedes vorhergehende ritzt, von dieſem aber nicht geritzt wird. Er wählte folgende zehn Mineralien aus und vergleicht nun damit die Härtegrade der übrigen:

1) Talk, theilbar, von weißlicher oder grünlicher Farbe.
2) Steinſalz, ein theilbares Stück, wie man es in den Salzgruben findet; oder Gyps.
3) Kalkſpath, theilbar, weiß.
4) Fluß, theilbar.
5) Apatit, cryſtalliſirt.
6) Feldſpath, theilbar, weiß.
7) Quarz, weiße durchſichtige Bergcryſtalle.
8) Topas, Cryſtall.

9) Korund, die grüne bengaliſche Varietät, welche beym Zerſchlagen ebene Flächen gibt.

10) Demant.

Die Grade der Härte werden durch die den Mineralien der Scala vorgeſetzten Zahlen ausgedrückt. So ſagt man, die Härte des Steinſalzes ſey gleich zwey, die Härte des Flußſpathes gleich vier, und ſchreibt dieß ſo: H. = 2.0, H. = 4.0. Die zwiſchen zwey Gliedern der Scala liegenden Härtegrade werden nöthigenfalls auf die Hälfte 0.5 oder das Viertel 0.25 geſchätzt. Das Null dieſer Scala zeigt die Flüſſigkeit einer Mineralſubſtanz an.

Um die Härte eines Minerals zu finden, verfährt man nach Mohs auf folgende Weiſe: Man verſucht die Glieder der Scala mit einem Eck des gegebenen Minerals zu ritzen, und zwar von oben herab, damit man die untern Glieder nicht unnöthigerweiſe zerkratzt. Hat man auf dieſe Weiſe das erſte Mineral der Scala gefunden, welches geritzt wird; ſo nimmt man eine Feile und ſtreift darauf ganz leicht ſowohl das zu unterſuchende Stück, als das geritzte Mineral der Scala und das nächſte härtere Glied derſelben, um ſie mit einander zu vergleichen. Man wählt dazu wo möglich Stücke von ziemlich gleicher Größe, Geſtalt und Beſchaffenheit der Ecken und Kanten aus, und urtheilt nach dem größeren oder geringeren Widerſtand, den dieſe Körper der Feile leiſten, nach dem Geräuſch, das ſie beym Streichen auf der Feile verurſachen, nach der Menge des Pulvers, das darauf liegen bleibt, oder nach der Stärke der Politur, die letztere annimmt. Hat man ſich durch öftere Wiederholung und zweckmäſſige Abänderung des Verſuchs überzeugt, daß der Härtegrad ſicher beſtimmt iſt; ſo drückt man ihn in Zahlen aus, welche die entſprechenden Glieder der Scala repräſentiren, und fügt nöthigenfalls die Bruchtheile bey. Die Feilen, welche man zu dieſen Verſuchen verwendet, müſſen hart und fein gehauen ſeyn.

Mineralien, die eine ausgezeichnete Theilbarkeit nach einer Richtung beſitzen, zeigen auf der entſprechenden Theilungsfläche eine geringere Härte, als auf den übrigen Flächen. So wird der Gyps auf ſeiner ausgezeichneten Theilungsfläche vom Fingernagel geritzt, nicht aber auf den andern Theilungsflächen. Der

Cyanit wird auf den leicht hervorzubringenden Theilungsflächen vom Flußſpath geritzt; ſeine Ecken ritzen dagegen den um einen ganzen Grad härteren Apatit.

Vom eigenthümlichen Gewichte.

Zwey gleich große Würfel von verſchiedenen Subſtanzen zeigen in der Regel ein ungleiches Gewicht. Wenn man nun das Gewicht des einen Würfels als Einheit annimmt, ſo heißt das Gewicht des andern ſein eigenthümliches oder ſpecifiſches Gewicht. Das Gewicht aller veſten und flüſſigen Körper vergleicht man mit dem des deſtillierten Waſſers, welches als Einheit angenommen wird. Wiegt nun zum Beiſpiel ein Würfel Waſſer ein Pfund, ſo wiegt ein eben ſo großer Würfel von Bergcryſtall zwey Pfund und ganz nahe ſieben Zehntel eines Pfundes, ein gleich großer Würfel Schwefelkies nahezu fünf Pfund. Das ſpecifiſche Gewicht des Waſſers verhält ſich daher zu dem ſpecifiſchen Gewichte des Bergcryſtalls und des Schwefelkieſes wie 1 : 2,7 : 5, und der Ausdruck iſt für den Bergcryſtall G. = 2,7, für den Schwefelkies G. = 5,0.

Ein ganz zweckmäßiges Verfahren zur genauen Beſtimmung des eigenthümlichen Gewichtes veſter, in Waſſer unlöslicher Mineralien iſt folgendes: Man wiegt das zu unterſuchende Mineral in freier Luft auf einer ſcharfen Wage, die jedenfalls, bey einer Belaſtung von 400 Gran, noch $^1/_{100}$ Gran Ausſchlag gibt. Hierauf füllt man ein kleines cylindriſches Fläſchelchen, das eine weite Oeffnung hat, mit deſtilliertem Waſſer, ſchließt es durch einen gut paſſenden Glasſtöpſel oder ein aufgeſchliffenes, genau auf den Rand der Oeffnung paſſendes Glasblättchen, trocknet es außen ſorgfältig ab und beſtimmt ſodann ebenfalls deſſen Gewicht auf der Wage. Die gefundenen Gewichte, dasjenige des Minerals und das des mit Waſſer gefüllten Fläſchelchens, werden nun addiert. Die Summe wird bemerkt. Nun trägt man das Mineral in das gefüllte Fläſchelchen ein, wobey es ein dem ſeinigen gleiches Volum Waſſer austreibt. Man entfernt ſorgfältig alle dem Mineral anhängenden Luftblaſen, füllt das Fläſchelchen wiederum ganz genau, ſchließt es und wiegt es nach vorangegangener Abtrocknung abermals. Was es nun weniger wiegt, als

die bemerkte Summe, das iſt das Gewicht des verdrängten Volums Waſſer, welches bekanntlich eben ſo groß iſt, als das Volum des in das Fläſchelchen eingebrachten Minerals. Will man nun wiſſen, wie ſich das eigenthümliche Gewicht des Minerals zu demjenigen des als Einheit angenommenen Waſſers verhält; ſo dividiert man das Gewicht des Minerals durch das Gewicht des ausgetriebenen Volums Waſſer. Die Zahl, welche dabey erhalten wird, drückt das eigenthümliche Gewicht des gegebenen Minerals aus. Geſetzt, das Mineral ſey dichter Dolomit, die zum Verſuche angewendete Menge betrage 28 Gran, das Gewicht des ausgetriebenen Waſſers ſey 10 Gran, ſo iſt $^{28}/_{10} = 2{,}8$ das eigenthümliche Gewicht des Dolomits.

Bey dieſem Verfahren kann man das Mineral in kleinen ausgeſuchten Körnern anwenden und ſehr genaue Reſultate erhalten. Mit der ſogenannten hydroſtatiſchen Wage erreicht man denſelben Grad von Genauigkeit. Es iſt dieſes eine gewöhnliche ſcharfe Wage, bei welcher eine der Wagſchalen viel höher als die andere hängt. An der höher hängenden Schale iſt ein Häkchen angebracht, an welches das zu unterſuchende Mineral vermittelſt eines Menſchenhaares beveſtigt werden kann. Man wiegt zuerſt das Mineral in der Luft, beveſtigt es ſodann an das Häkchen der höheren Wagſchale, ſenkt es hierauf in deſtilliertes Waſſer, das in einem cylindriſchen Gefäße untergeſtellt iſt, und wiegt es nochmals. Es wiegt jetzt weniger als in der Luft, und zwar genau ſo viel weniger, als das Gewicht eines ſeinem Volum gleichen Waſſervolums beträgt. Mit dem Gewichtsunterſchied wird nun in das Gewicht des in der Luft gewogenen Minerals dividiert; der Quotient iſt das ſpecifiſche Gewicht des Minerals. Bey dieſer Verfahrungsweiſe muß das Mineral aus einem Stücke ſeyn. Man kann jedoch die Wage auch ſo abändern, daß man an das Häkchen ein kleines Uhrglas vermittelſt eines Menſchenhaares beveſtigt und in Waſſer ſenkt. Dabey kann man auch Körner, loſe Cryſtalle oder reine Bruchſtücke anwenden.

Das Nicholſon'ſche Aräometer, deſſen Beſchreibung in die Lehrbücher der Phyſik gehört, gibt nicht die genauen Reſultate, welche die angeführten Verfahrungsarten liefern.

Will man das ſpecifiſche Gewicht von Mineralien beſtimmen die zwar unlöslich in Waſſer ſind, aber davon einſaugen, wie es bey weichen, erdartigen Subſtanzen, bey einigen Opalen der Fall iſt; ſo beſtimmt man, wie gewöhnlich, erſt ihr Gewicht in der Luft, bringt ſie dann ins Waſſer, läßt ſie ſich vollſaugen, beſtimmt hierauf die erfolgte Gewichtszunahme, ſo wie das Gewicht des Waſſervolums, das ſie verdrängen, zieht von dieſem ab, was ſie durch Einſaugen von Waſſer zugenommen haben, und dividiert mit dem Reſt in das Gewicht derſelben in der Luft.

Soll das ſpecifiſche Gewicht ſolcher Mineralien beſtimmt werden, die in Waſſer auflöslich ſind, wie Gyps, Steinſalz, Alaun; ſo wählt man eine Flüſſigkeit, in welcher ſie ſich nicht auflöſen, und deren eigenthümliches Gewicht bekannt iſt, Oel oder Weingeiſt, beſtimmt nach der eben angegebenen Methode das ſpecifiſche Gewicht derſelben im Verhältniß zu ihrem bekannten ſpecifiſchen Gewicht, und multipliciert hierauf die erhaltenen Zahlen. Das Product iſt das geſuchte ſpecifiſche Gewicht der gegebenen Mineralien.

Das eigenthümliche Gewicht eines flüſſigen Minerals wird beſtimmt, indem man ein Fläſchelchen mit eingeriebenem Stöpſel und von bekanntem Gewichte, nach einander, mit der zu unterſuchenden Flüſſigkeit und mit deſtilliertem Waſſer, angefüllt, abwiegt, und hierauf das Gewicht der Flüſſigkeit durch dasjenige des Waſſers dividiert.

Bey allen derartigen Beſtimmungen müſſen die zu unterſuchenden Subſtanzen vollkommen rein von fremdartigen Beymengungen ſeyn. Größere Stücke ſind ſelten ganz frey von fremdartigen Einmengungen, und man wählt daher immer kleine Stücke, einzelne kleine Cryſtalle, oder zertheilt größere Stücke und ſucht die reinſten Körner ſorgfältig aus. Exemplare, welche Blaſen oder Höhlungen haben, müſſen vermieden werden. Kann man ſtatt ihrer keine anderen erhalten, ſo müſſen die Luftblaſen aus ihnen, durch Kochen des Minerals im Waſſer, vor dem Wägen, oder durch Anwendung einer Luftpumpe, entfernt werden. Die der Oberfläche gewöhnlich anhängenden Luftblaſen muß man durch Benetzung der Stücke vor der Wägung in Waſſer, durch Umwenden derſelben, wenn ſie darinn liegen, durch Streichen

ihrer Oberfläche mit einem Pinſel, einer zarten Federfahne, mit einem Platindraht, ſorgfältig zu entfernen ſuchen. Dieß gelingt dann in der Regel nicht ſo ſchnell, und ſcharfe Beſtimmungen des ſpecifiſchen Gewichtes erfordern daher, neben großer Genauigkeit auch eben ſo viel Geduld. Geſchehen die Beſtimmungen bey einer Temperatur zwiſchen + 5° und + 16° C., ſo iſt es nicht nöthig, daß man dieſelbe angibt, da nach Hallſtröms Beſtimmungen das ſpecifiſche Gewicht des Waſſers in den bezeichneten Temperaturgränzen = 0,999, das heißt gleich groß iſt. Iſt aber die Temperatur, bey welcher die Beſtimmung gemacht wird, darunter oder darüber, ſo muß ſie genau angegeben werden, damit nöthigenfalls die Reduction auf eine gewiſſe Temperatur gemacht werden kann.

Die Beſtimmungen des ſpecifiſchen Gewichts der Mineralien haben eine hinlängliche wiſſenſchaftliche Genauigkeit, wenn ſie bis auf die vierte Decimalſtelle ſcharf ſind. In den meiſten Fällen genügen zwey Decimalzahlen, und wenn es ſich um die Erkennung eines wiſſenſchaftlich ſchon beſtimmten Minerals handelt, reicht eine einzige aus.

Die ganz genaue Ermittelung des ſpecifiſchen Gewichtes der Mineralien iſt von großer Wichtigkeit, da verſchiedene Geſchlechter und Gattungen meiſtentheils auch ein verſchiedenes, die Varietäten einer und derſelben Gattung dagegen ſehr nahe gleiches ſpecifiſches Gewicht beſitzen. Dadurch wird daſſelbe für die Mineralogie ein Merkmal vom erſten Range.

Vom Magnetismus.

Wenige Mineralien wirken auf die Magnetnadel; aber gerade deßhalb iſt dieſe Wirkung, wo ſie hervortritt, ſehr characteriſtiſch. Sie zeigt ſich nur bey eiſenhaltigen Mineralien, iſt ſtäts durch einen Eiſengehalt bedingt, und gibt denſelben ſomit aufs Beſtimmteſte zu erkennen. Bey einigen Mineralien iſt die magnetiſche Kraft ſo durch ihre Maſſe vertheilt, daß ihre entgegengeſetzten Enden die Pole der Magnetnadel abwechſelnd anziehen oder zurückſtoßen. Mineralien, welche dieſe Wirkung auf die Magnetnadel zeigen, ſind polariſch magnetiſch, wirkliche Magnete. Viele Cryſtalle von Magneteiſenſtein verhalten ſich

als ſolche, theilen dieſe Eigenſchaft anderen Mineralien mit, in welche ſie eingeſprengt ſind, ja ſelbſt ganzen Gebirgslagern. Die Inſtrumente, deren man ſich zur Unterſuchung der Mineralien, hinſichtlich ihres magnetiſchen Verhaltens, bedient, ſind die Magnetnadel und der Magnetſtab. Zur Entdeckung ſehr ſchwacher magnetiſcher Wirkung bedient man ſich, nach Haüy, der Methode des ſogenannten doppelten Magnetismus. Man legt nehmlich einen Magnetſtab dergeſtalt in den magnetiſchen Meridian einer ruhenden Magnetnadel, daß ſein S Pol dem S Pol der Nadel gegenüber zu ſtehen kommt, doch vorerſt in einer ſolchen Entfernung, daß er gar keine Wirkung auf ſie äußert. Hierauf rückt man ihn langſam näher. Seine Wirkung auf die Magnetnadel beginnt nun; ihr S Pol wird von dem S Pol des Stabes abgeſtoßen, die Nadel weicht vom Meridian ab, mehr und mehr, wenn man den Magnetſtab näher rückt, und wird endlich in eine Stellung gebracht, die mehr oder weniger ſenkrecht auf dem magnetiſchen Meridian iſt. Hat man ſie, durch allmähliches Näherrücken des Stabes, in dieſe Lage verſetzt, ſo läßt man denſelben nun ruhig liegen. Das geringſte weitere Näherrücken des Stabes bewirkt nunmehr eine plötzliche und völlige Umdrehung der Nadel, wobey ſich ihr N Punct dem S Pol des Stabes gegenüber ſtellt. Daſſelbe wird auch durch einen ſehr ſchwach magnetiſchen Körper bewirkt, den man einem der Pole der Nadel, von der Seite des Stabes her, nähert. Auf dieſe Weiſe entdeckt man die magnetiſche Eigenſchaft bey Mineralien, die auf die gewöhnliche Magnetnadel gar nicht einwirken.

Von der Electricität.

Viele Mineralien werden durch Reibung, Druck oder Erwärmung electriſch; manche ſind Leiter der Electricität; andere endlich nehmen, wenn ſie cryſtalliſiert ſind, beym Erwärmen entgegengeſetzte Arten von Electricität an den entgegengeſetzten Enden an, verhalten ſich alſo polariſch electriſch. Letztere Eigenſchaft nennt man Cryſtall-Electricität. Sie iſt häufig mit einer ungleichartigen Ausbildung der Enden der Cryſtalle verbunden. Am auffallendſten zeigt ſie ſich beym Tur-

malin, bey dem ſie zuerſt beobachtet worden iſt, und worüber uns ſchon Dr. Garmann in ſeinen „Curiöſen Speculationen bey ſchlafloſen Nächten“ im Jahr 1707 berichtet. Der Turmalin beſitzt noch die Eigenthümlichkeit, daß dasjenige Ende, welches beym Erwärmen poſitiv electriſch war, beym Abkühlen negativ electriſch wird, und umgekehrt, und daß alle einzelnen Stücke deſſelben, und ſogar ſein zarteſtes Pulver, electriſch werden. Kalkſpath zeichnet ſich dadurch aus, daß in ihm durch Reibung und Druck ſehr leicht die gemeine Electricität erregt wird, und er dieſe mehrere Tage behält. Drückt man bey einer Theilungsgeſtalt deſſelben zwey parallel laufende Flächen zwiſchen den Fingern, ſo wird er an denſelben poſitiv electriſch, und behält dieſe Electricität drey bis eilf Tage. Flußſpath und Topas auf gleiche Weiſe behandelt, behalten die dadurch erlangte Electricität nur einige Stunden.

Zur Unterſuchung des electriſchen Zuſtandes der Mineralien bedient man ſich ſehr einfacher Apparate. Man wendet gewöhnlich eine meſſingene, an den Enden mit kleinen Kugeln verſehene, Nadel an, die vermittelſt einer iſolirenden achatenen Hülſe aufgehängt iſt, und ſich um eine Stahlſpitze dreht, die in einem iſolierenden Geſtell beveſtigt iſt. Die Nadel iſt ein Leiter der Electricität, und wird nun poſitiv oder negativ electriſiert. Iſt ſie ſo geladen, ſo wird ſie von allen Körpern angezogen, die eine der Nadel entgegengeſetzte Electricität beſitzen, aber auch von allen ſolchen, die gar nicht electriſch ſind. Iſt die Nadel nicht geladen, ſo wird ſie von jedem Körper angezogen, der eine von beiden Arten der Electricität beſitzt. Auf dieſe Weiſe kann man nicht nur entdecken, ob ein Körper electriſch iſt, ſondern auch ob derſelbe electriſche Pole hat. Dieſe kann man auch auffinden vermittelſt eines aufrechtſtehenden, iſolierten Katzenhaares, welches durch Reiben zwiſchen den Fingern poſitiv electriſch gemacht wird, worauf es ſodann von gleichartig electriſchen Körpern abgeſtoßen, von ungleichartig electriſchen aber angezogen wird. Zur Ausmittelung, ob ein Mineral die Electricität leitet oder iſoliert, bedient man ſich zweyer Metallſtreifen, eines von Kupfer und eines von Zink und verdünnter Schwefelſäure. Man bringt das zu unterſuchende Mineral dergeſtalt zwiſchen die beiden kreuzweiſe

über einander liegenden Metallſtreifen, daß ſie ſich nicht unmittelbar berühren, und nur vermittelſt deſſelben mit einander in Berührung ſtehen, worauf man ſie an einem Ende etwas in die verdünnte Schwefelſäure eintauchen läßt. Die Gasentwickelung findet nun am Zink und Kupfer ſtatt, wenn das Mineral ein Leiter iſt, zeigt ſich aber am Kupferſtreifen nicht, wenn daſſelbe ein Iſolator der Electricität iſt.

III. Chemiſche Eigenſchaften.

Von den Grundſtoffen der Mineralien.

Man kennt bis jetzt 54 Grundſtoffe, und dieſe alle hat man im Mineralreich gefunden. Sie bilden theils für ſich, theils auf manchfaltige Weiſe mit einander verbunden, die geſammte Körperwelt. Grundſtoffe, oder einfache wägbare Stoffe, nennt man ſolche, die wir noch nicht in andere Beſtandtheile zu zerlegen im Stande geweſen ſind. Damit iſt aber nicht geſagt, daß man ſie gar nicht in andere Beſtandtheile zerlegen kann, daß ſie abſolut einfach ſind. Beſtehen ſie aus noch einfacheren Grundmaterien, ſo ſind uns dieſe wahrſcheinlich noch unbekannt, und die Kräfte, die ſie zuſammenhalten, zu groß, als daß wir ſie durch irgend ein Mittel, das uns zu Gebot ſteht, überwinden könnten, und ſie erſcheinen uns folglich als einfache Körper.

Ein Theil der Grundſtoffe zeichnet ſich durch eigene, beſtimmte, äußere Charactere aus, und wir nennen dieſe Metalle, andere dagegen beſitzen dieſe Charactere nicht, und wir nennen ſie deßhalb Nichtmetalliſche. Nach dieſer Hauptverſchiedenheit theilt man ſie in zwey große Abtheilungen, in nichtmetalliſche, die man auch mit einem Worte Metalloide nennt, und in Metalle.

Tafel der Grundſtoffe.

Metalloide oder nicht metalliſche Stoffe.	Metalle.
Sie unterſcheiden ſich im Allgemeinen von den Metallen durch das Unvermögen, die Electricität	Brennbare, undurchſichtige Stoffe, welche die Wärme und die Electricität leiten, und durch Polieren einen eigenthümlichen Glanz annehmen.

und die Wärme zu leiten, und haben ein geringes ſpezifiſches Gewicht, welches nicht dreymal größer als dasjenige des Waſſers iſt.

Es ſind ihrer dreyzehn:

Sauerſtoff,
Waſſerſtoff,
Stickſtoff,
Schwefel,
Selen,
Phosphor,
Chlor,
Brom,
Jod,
Fluor,
Kohle,
Bor,
Kieſel.

Von dieſen zeichnen ſich die drey erſten dadurch aus, daß ſie nicht anders als in Gasgeſtalt dargeſtellt werden können, und nur in Verbindung mit andern Stoffen in flüſſiger oder feſter Geſtalt auftreten.

Hinſichtlich ihres chemiſchen Verhaltens theilt man die Metalloide in Sauerſtoff und in brennbare Körper, d. i. in ſolche, die ſich mit dem Sauerſtoff vereinigen können, wobey die meiſten das Feuer hervorbringen, die wohlbekannte Erſcheinung der Verbrennung.

Es ſind ihrer ein und vierzig. Sie zerfallen in folgende Gruppen:

1. Metalle, deren Oxyde Alkalien und Erden bilden:

Kalium,
Natrium,
Lithium,
Barynm,
Strontium,
Calcium,
Magneſium,
Aluminium,
Beryllium,
Yttrium,
Zirconium,
Thorium.

2. Metalle, die vorzugsweiſe Säuren bilden:

Arſenik,
Chrom,
Molybdän,
Antimon,
Tantal,
Tellur,
Titan,
Vanadium,
Wolfram,
Osmium,
Gold.

3. Metalle, welche vorzugsweiſe Salzbaſen bilden:

Zink,
Cadmium,
Zinn,
Eiſen,
Mangan,
Cerium,
Kobalt,
Nickel,
Kupfer,
Uran,
Wißmuth,
Bley,

Queckſilber,
Silber,
Rhodium,
Iridium,
Palladium,
Platin.

Wir geben eine kurze Ueberſicht ihrer wichtigſten Verhältniſſe, damit auch Leſer, welche der Chemie nicht kundig ſind, in den Stand geſetzt werden, ſich eine richtige Vorſtellung ihrer Haupteigenſchaften zu bilden, und bei den nachfolgenden Auseinanderſetzungen uns ohne Schwierigkeit folgen zu können.

Der Sauerſtoff, oder Oxygen, von oxys, ſauer, und gennao erzeugen, iſt einer der allerwichtigſten Stoffe, wo nicht der wichtigſte, indem er einen Hauptbeſtandtheil der Luft und des Waſſers ausmacht und ſich, mit alleiniger Ausnahme des Fluors, mit allen andern Stoffen vereinigt. Seinen Namen hat er davon, daß bei ſeiner Verbindung mit vielen Stoffen zuſammengeſetzte Körper von ſaurer Beſchaffenheit entſtehen, zum Beiſpiel, wenn er ſich mit Kohle verbindet, Kohlenſäure, wenn er ſich mit Schwefel vereinigt, Schwefelſäure gebildet wird. Er iſt einer der wenigen Grundſtoffe, welche Gasgeſtalt beſitzen und ſie für ſich unter jedem Drucke, in jeder Temperatur beibehalten. Alle Körper, welche in der Luft brennen, brennen im Sauerſtoff weit lebhafter und mit ungleich ſtärkerer Licht- und Wärme-Entwickelung. Verſchiedene Metalle, welche, in der Luft erhitzt, nur Glühungserſcheinungen zeigen, verbrennen im Sauerſtoff mit ſtarkem Licht; eine Stahlfeder zum Beyſpiel verbrennt darin mit glänzendem Funkenſprühen. Er hat eine ſtarke Neigung, ſich mit andern Stoffen zu verbinden, und wirkt demzufolge ununterbrochen verändernd auf alle Subſtanzen ein, mit denen er in Berührung ſteht. Von den mineraliſchen Körpern, welche die Erdrinde zuſammenſetzen, enthalten die meiſten mehr oder weniger Sauerſtoff.

Der Waſſerſtoff, oder Hydrogen, von Hydor und gennao, iſt im reinen Zuſtande ebenfalls gasförmig, der leichteſte bekannte Körper, vierzehnmal leichter als Luft, ſehr brennbar, und wurde deßhalb ehedem brennbare Luft genannt. Er iſt außerordentlich entzündlich, verbrennt mit Sauerſtoff unter

der größten Wärme-Entwickelung. Das Product der Verbrennung iſt Waſſer, in welchem Sauerſtoff und Wäſſerſtoff dem Gewichte nach in dem Verhältniß von 8 : 1 enthalten ſind. Im Mineralreich kommt der Waſſerſtoff vorzüglich in Geſtalt von Waſſer, mit Sauerſtoff verbunden, vor.

Der Stickſtoff, auch Azot genannt, vom verneinenden α und zoe, Leben, wegen ſeiner Eigenſchaft, lebende Weſen zu erſticken, ebenfalls ein gasförmiger Körper, der, mit Sauerſtoff gemengt, die atmoſphäriſche Luft bildet und ungefähr $^4/_5$ derſelben ausmacht, zeichnet ſich vorzüglich durch negative Eigenſchaften aus. Er iſt weder brennbar, noch unterhält er das Verbrennen, beſitzt weder Geſchmack noch Geruch, und verbindet ſich unmittelbar mit keinem der andern Grundſtoffe. Unter gewiſſen Verhältniſſen aber mit Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff in Verbindung gebracht, bildet er einige der wichtigſten Zuſammenſetzungen; ſo mit Sauerſtoff die Salpeterſäure oder das Scheidewaſſer, die ätzendſte aller Flüſſigkeiten; mit Waſſerſtoff das Ammoniak, eine flüchtige, höchſt wirkſame Lauge; mit Kohlenſtoff und Waſſerſtoff die Blauſäure, das tödtlichſte Gift. Der Stickſtoff, der charakteriſtiſche Grundſtoff thieriſcher Subſtanzen, kommt im Mineralreich wenig vor, und vorzugsweiſe in den bezeichneten Verbindungen mit Sauerſtoff und Waſſerſtoff.

Der Schwefel, dieſer wohlbekannte Grundſtoff, kommt häufig und vorzüglich im Mineralreich vor, und iſt einer der wenigen, die man im reinen Zuſtande in der Natur findet. Mit Sauerſtoff bildet er die Schwefelſäure, auch Vitriolöl genannt, welche im unorganiſchen Reiche ſehr verbreitet iſt, und mit Waſſerſtoff den Schwefelwaſſerſtoff, die nach faulen Eyern riechende ſogenannte Schwefelleberluft, welche die unter dem Namen Schwefelwaſſer bekannten Mineralwaſſer characteriſirt.

Das Selen, von Selene, der Mond, iſt in ſeinen chemiſchen Verhältniſſen dem Schwefel ſehr ähnlich, kommt nur wenig und ſo viel man bis jetzt weiß, nur im Mineralreich, theils in Verbindung mit Schwefel, theils mit einigen Metallen, vor.

Der Phosphor, von Phosphoros, Lichtträger, wegen

ſeiner Eigenſchaft, im Finſtern zu leuchten, kommt in der Natur nicht rein vor, ſondern muß künſtlich bereitet werden. Er iſt eine außerordentlich brennbare, bey gewöhnlicher Temperatur lichtgelblichweiße, veſte Subſtanz, und bildet bey der Verbrennung Phosphorſäure, die einen Beſtandtheil vieler Mineralien, der meiſten Pflanzen und aller Thiere ausmacht, bei welchen ſie ſich vorzüglich in der Knochenerde, der erdigen Grundmaſſe des veſten thieriſchen Gerüſtes, vorfindet.

Das Chlor, von Chloros, gelbgrün, in ſeinem urſprünglichen Zuſtande ein Gas von bemerkter Farbe, findet ſich in der Natur niemals im reinen, unverbundenen Zuſtande, ſondern immer mit andern Stoffen vereinigt, und iſt, in ſeiner Verbindung mit Natrium, im Steinſalz, von welchem es $^{60}/_{100}$ ausmacht, allgemein verbreitet. Es unterhält das Verbrennen ſehr vieler Körper, namentlich vieler Metalle, wird durch gemeinſchaftliche Wirkung von Druck und Kälte tropfbarflüſſig, und iſt beſonders dadurch ausgezeichnet, daß es organiſche Färbeſtoffe ſchnell und völlig bleicht, riechende Ausdünſtungen von kranken oder todten Thieren und Pflanzen, ſo wie ſeuchenverbreitende Anſteckungsſtoffe, Miasmen und Contagien zerſtört.

Das Brom, von Bromos, übler Geruch, iſt eine bey gewöhnlicher Temperatur braunrothe, widrig riechende Flüſſigkeit, und

Das Jod, von Jodes, veilchenblau, iſt ein veſter, cryſtalliniſcher, ſchwarzer Körper, der in der Wärme in ſehr ſchönen veilchenblauen Dämpfen aufſteigt. Beyde kommen in geringer Menge im Mineralreich, namentlich im Steinſalz, vor, und wirken auf organiſche Farben ähnlich wie Chlor, aber weit ſchwächer. Das Jod zeigt ſich ſehr heilſam bey Drüſenleiden.

Das Fluor iſt im reinen Zuſtande noch nicht bekannt, ſeine Exiſtenz muß aber, nach der Analogie ſeiner Verbindungen mit denen des Chlors, Broms und Jods, vorausgeſetzt werden. Es findet ſich vorzüglich im Flußſpath in Verbindung mit Calcium, und iſt dadurch ſehr ausgezeichnet, daß es, mit Waſſerſtoff verbunden, als Flußſäure ſehr gefährlich wirkt, das Glas zerfrißt, und mit der ſonſt kaum bezwingbaren Kieſelerde ſich zu einer luftigen Verbindung vereinigt.

Die Kohle, oder der Kohlenſtoff, im unreinen Zuſtande als Holzkohle oder Steinkohle ſo gut bekannt, erſcheint auf dem höchſten Grade der Reinheit als Demant, welcher der härteſte, glänzendſte Körper der Natur iſt. Im Mineralreich findet ſich der Kohlenſtoff in großer Menge, und überdieß tritt er als Hauptbeſtandtheil aller organiſchen Weſen auf, die er theils in Verbindung mit Waſſerſtoff und Sauerſtoff, theils in Verbindung mit dieſen und mit Stickſtoff conſtituirt. Mit Sauerſtoff verbrennend, bildet er die Kohlenſäure, welche, an verſchiedene Alcalien, Erden und ſchwere Metalloxyde gebunden, im Mineralreich häufig vorkommt und in unermeßlicher Menge im gemeinen Kalkſtein vorhanden iſt.

Das Bor oder Boron hat ſeinen Namen vom Borax, einem Salze, welches vorzüglich in einigen See'n in Tibet und China gefunden wird. In dieſen iſt es, mit Sauerſtoff verbunden, als Boraxſäure enthalten, die an einigen vulcaniſchen Orten auch mit Waſſerdampf aus dem Erdinnern herausgetrieben wird. Das reine Boron, eine braune, pulverige Subſtanz, kann aus der Boraxſäure künſtlich dargeſtellt werden, findet ſich aber niemals rein in der Natur.

Das Kieſel oder Silicium, von Silica, Kieſelerde, iſt die Grundlage des Quarzes, eines der häufigſten Mineralien der Natur. Es iſt, wie Boron, ein braunes Pulver, nimmt in der Hitze Sauerſtoff auf und verwandelt ſich in weiße Kieſelerde, welche im dichten Zuſtande den Bergcryſtall, Feuerſtein und alle Abänderungen des Quarzes conſtituirt, und in die Zuſammenſetzung einer ſehr großen Anzahl von Mineralien eingeht. Unauflösbarkeit und Härte machen die Kieſelerde zum Hauptbeſtandtheil unſeres Erdkörpers, als welcher dieſelbe auch unverkennbar auftritt.

Kalium, Natrium und Lithium ſind die metalliſchen Grundlagen von Kali, Natron und Lithion, welche als die wahren Alcalien oder Laugen angeſehen werden und ſich durch den alcaliſchen Charakter, ſo wie durch Schmelzbarkeit und Löslichkeit auszeichnen. In Verbindung mit Kohlenſäure bilden Kali und Natron die zwei wohlbekannten alcaliſchen Subſtanzen, Pottaſche und Soda. Lithion kommt nur in einigen wenigen

Mineralien vor, dagegen ſind die Oxyde vom Kalium und Natrium im Mineralreich ſehr verbreitet und in großer Menge vorhanden. Die ſilberweißen beyden Metalle ſchwimmen auf Waſſer; eine bey Metallen gewiß höchſt auffallende Eigenſchaft. Sie üben aber eine ſo große Anziehungskraft gegen Sauerſtoff aus, daß ſie ſich mit dieſem allenthalben verbinden, wo ſie ihn treffen, denſelben aus der Luft anziehen, aus organiſchen Körpern ſich aneignen und aus Waſſer unter ſo ſtarker Wärme-Entwickelung aufnehmen, daß ſie, darauf geworfen, daſſelbe unter Ziſchen zerſetzen, wobei Kalium ſich entzündet und als rothe Feuerkugel umherſchwimmt.

Baryum, Strontium, Calcium und Magneſium ſind die metalliſchen Grundlagen der alcaliſchen Erden, welche ſich von den Alcalien durch ihre Schwerlöslichkeit in Waſſer und durch die Unauflöslichkeit ihrer neutralen kohlenſauren Salze auszeichnen, ſo wie durch Strengflüſſigkeit. Baryum, von βαρύς, ſchwer, und Strontium, von Strontian, einem Orte in Schottland, zeigen noch ſehr entſchiedene alcaliſche Eigenſchaften, ziehen mit großer Begierde Kohlenſäure an, werden darum im reinen Zuſtande in der Natur nicht gefunden, wohl aber in Verbindung mit jener, ſo wie in Verbindung mit Schwefelſäure.

Das Calcium, ein weißes, ſilberähnliches Metall, iſt die Grundlage der allbekannten Kalkerde, welche im Mineralreich mit Kohlenſäure verbunden, in außerordentlicher Menge vorkommt, und auch mit Schwefelſäure vereinigt ſehr häufig angetroffen wird. Sie findet ſich überdieß oft in Verbindung mit Phosphorſäure, und geht in dieſer Geſtalt, ſo wie als kohlenſaures Salz, weſentlich in die Zuſammenſetzung der thieriſchen Körper ein, bildet die Thierknochen und die grenzenloſe Mannigfaltigkeit von Thier-Gehäuſen, Polypenröhren, Schnecken- und Muſchel-Schalen. Der neutrale kohlenſaure Kalk, Marmor, Kalkſtein, Kreide, iſt zwar im Waſſer unlöslich, wird aber leicht unter Mitwirkung von Kohlenſäure darin aufgelöſt, und daher ziehen alle atmoſphäriſchen Waſſer, die kohlenſäurehaltig ſind, Kalk aus den Erdſchichten aus und führen ihn in die Quellwaſſer über, aus welchen er ſich wieder als Sinter, Tuff, Tropf-

ſtein abſetzt, wenn die Kohlenſäure aus dem Waſſer entweicht, in welchem der Kalk durch ihre Vermittlung aufgelöst war.

Das Magneſium iſt die metalliſche Grundlage der unter dem Namen Magneſia bekannten erdigen Subſtanz, die auch Bittererde heißt, weil ſie mit Schwefelſäure ein bitter ſchmeckendes Salz, das Bitterſalz, bildet. Die Bittererde beſitzt die ſchwächſte alcaliſche Eigenſchaft, zieht, wie die Kalkerde, doch nicht ſo ſtark, die Kohlenſäure an, und kommt deßhalb nicht im reinen Zuſtande, ſondern vorzüglich als kohlenſaure Bittererde, in der Natur vor, weniger für ſich, als in Verbindung mit kohlenſaurem Kalk, mit welchem ſie ein beſonderes Geſtein zuſammenſetzt, das in mächtigen und ausgedehnten Maſſen angetroffen wird.

Aluminium, Beryllium, Yttrium, Zirconium und Thorium ſind die metalliſchen Grundlagen der eigenthümlichen Erden.

Aluminium, von alumen, Alaun, iſt die Grundlage der Thonerde und verwandelt ſich durch Aufnahme von Sauerſtoff in dieſe. Sie kommt in der Natur am reinſten als Sapphir vor und iſt, künſtlich dargeſtellt, eine weiße, leichte und lockere Erde, die weder Geruch noch Geſchmack beſitzt, außerordentlich ſtrengflüſſig, im Waſſer unauflöslich iſt, aber eine ſtarke Verwandtſchaft zu ihm hat, ſo daß ſie, durch Glühen ausgetrocknet, aus der Luft bei feuchtem Wetter ſehr viel Waſſer anzieht und bis gegen 15 Procent an Gewicht zunimmt. Darauf beruht ihr wohlthätiger Einfluß auf die Ackererde, in welcher ſie allgemein verbreitet iſt, und welche, vermöge eines Thonerdegehaltes, die Feuchtigkeit aufnimmt und lange zurückhält, was das Gedeihen der Gewächſe ſo ſehr befördert. Die Thonerde kommt nach der Kieſelerde am häufigſten in der Natur vor, macht einen Beſtandtheil der meiſten Mineralien und Geſteine aus, und ſetzt in Verbindung mit Kieſelerde die verſchiedenen Abänderungen von Thon zuſammen, die eine ſo nützliche Anwendung finden. Sie kann am leichteſten aus dem unter dem Namen Alaun wohlbekannten Salze abgeſchieden werden.

Beryllium iſt die metalliſche Grundlage der eigenthümlichen Erde, welche in Verbindung mit Kieſelerde den Beryll

conſtituirt, wovon der Name abgeleitet iſt. Sie kommt auch in einigen andern Mineralien vor, bildet ſüß ſchmeckende Salze, und wird deßhalb auch Glycinerde genannt, oder Süßerde.

Yttrium iſt die Grundlage der, in einigen ſeltenen ſcandinaviſchen Mineralien vorkommenden Erde, welche ihren Namen Yttererde, von dem erſten Fundorte der Mineralien erhalten hat, welche dieſelbe enthalten, nämlich Ytterby in Roßlagen.

Das Thorium iſt die metalliſche Grundlage der Thorerde, welche erſt in neueſter Zeit in einem norwegiſchen Mineral aufgefunden worden iſt.

Das Zirconium iſt die Grundlage der Zirconerde, welche in Verbindung mit Kieſelerde den Zircon zuſammenſetzt, und von dieſem den Namen erhalten hat.

Die Metalle, welche vorzugsweiſe Säuren bilden, zeigen einen electronegativen Character und haben demzufolge eine ſchwache Anziehung gegen die Säuren.

Das Arſenik (Arsenicum) kommt mitunter in metalliſcher Form, weit häufiger jedoch im oxydierten Zuſtande vor. Es iſt durch eine ſtahlgraue Farbe, Flüchtigkeit und Oxydierbarkeit ausgezeichnet, vermöge welcher es an der Luft ſchnell Sauerſtoff aufnimmt und ſchwarzgrau wird. Seine Dämpfe riechen widerwärtig nach Knoblauch. Arſenik iſt das einzige Metall, das man nicht ſchmelzen, nicht flüſſig machen kann. Es verflüchtigt ſich bey 180° C., ohne zu ſchmelzen. Mit Sauerſtoff bildet es zwey Säuren. Die ſauerſtoffärmere, arſenichte Säure, iſt allgemein unter dem Namen weißer Arſenik bekannt, und in dieſer Form eines der tödtlichſten Gifte. Die ſauerſtoffreichere Säure, Arſenikſäure, iſt noch giftiger, als der weiße Arſenik, und kommt nicht ſelten mit Metalloxyden verbunden in der Natur vor. Mit Waſſerſtoff bildet Arſenik ein äußerſt giftiges Gas, das Thiere, die davon einathmen, tödtet, auch wenn es weniger als $^1/_{10}$ der eingeathmeten Luft ausmacht. Wer auch nur ganz kleine Quantitäten von dieſem Gaſe eingeathmet hat, wird von Angſt, Müdigkeit, Ekel, Erbrechen befallen. Der wackere teutſche Chemiker Gehlen, einer unerwarteten Entwickelung des Gaſes ausgeſetzt, ſtarb nach achttägigen fürchterlichen Leiden.

Das Chrom, von Chroma, Farbe, wird nur im oxydierten Zuſtande gefunden und hat ſeinen Namen davon, daß es ausgezeichnet ſchön gefärbte Verbindungen bildet.

Das Vanadin (Vanadium), nach Vanadis, einem Beynamen der ſcandinaviſchen Göttin Freya, iſt in neueſter Zeit in Taberger Eiſenſteinen aufgefunden und ſpäter auch in einem Bleyerze aus Mexico und Schottland angetroffen worden. Es zeigt manche Uebereinſtimmung mit Chrom, iſt aber ungleich ſeltener als dieſes.

Das Molybdän findet ſich in einem graphitähnlichen Minerale, welches man Waſſerbley nennt und das immer nur in geringer Quantität vorkommt.

Das Wolfram kommt im oxydierten und geſäuerten Zuſtande in einigen wenigen Mineralien vor, namentlich im Wolframerz, von dem es den Namen hat, und im Tungſtein oder Schwerſtein, einem Steine, welcher ſeines großen ſpecifiſchen Gewichtes wegen alſo benannt worden iſt.

Das Antimon oder Spießglanz iſt ein ſilberweißes, blätteriges Metall, und findet ſich öfters in großen Quantitäten, gewöhnlich mit Schwefel verbunden, beinahe in allen Ländern. Die ſpießige Geſtalt ſeiner Cryſtalle und ſein Glanz gaben die Veranlaſſung zu ſeiner Benennung. Der Name Antimon (Antimonium) iſt nach dem griechiſchen Worte αντι und dem franzöſiſchen moine, Mönch, gebildet, was darauf Bezug hat, daß ein künſtliches Präparat dieſes Metalls, Cartheuſer-Pulver genannt, in früherer Zeit in Mönchklöſtern unrichtig als Arzneimittel angewendet, vielen Mönchen Nachtheil, ja ſelbſt den Tod brachte. Alle Antimonpräparate wirken ſtark brechenerregend, und Antimonoxyd iſt der Hauptbeſtandtheil des Brechweinſteins.

Das Tellur, Tellurium, kommt ſelten in der Natur vor, in einigen ſiebenbürgiſchen, altaiſchen und ungariſchen Erzen. Es iſt durch Leichtflüſſigkeit und Flüchtigkeit ausgezeichnet.

Das Tantal, Tantalum, findet ſich in einigen wenigen Mineralien, welche zu den ſeltenſten gezählt werden. Es hat den Namen von ſeinem Entdecker, Ekeberg, wegen der Eigenſchaft ſeines Oxydes, von Säuren nicht aufgelöſt zu werden

erhalten, in welcher Hinſicht er daſſelbe mit dem Tantalus verglich, der, nach der bekannten Fabel, bis an's Kinn im Waſſer ſtand, ohne ſeinen brennenden Durſt ſtillen zu können. Nach Columbia in America, wo man es zuerſt in einem Minerale fand, iſt es auch Columbium genannt worden. Man kennt es zur Zeit nur als ſchwarzes Pulver, welches unter dem Polierſtahl Metallglanz annimmt.

Das Titan, Titanium, iſt ein faſt kupferrothes, außerordentlich hartes und glänzendes Metall, welches man in einigen wenigen Mineralien findet, die vorzugsweiſe im Grundgebirge angetroffen werden, und das auch öfters in Eiſenerzen enthalten iſt, bei deren Verſchmelzung es ſich in zierlichen Würfelchen im Ofen anſetzt, oder beim Friſchen in der Schlacke ausſondert.

Das Osmium kommt im Platinſand theils als ein Beſtandtheil der Platinkörner vor, theils in eigenen Körnern in Verbindung mit Iridium. Es iſt ein dunkelgraues, zur Zeit nur in Pulvergeſtalt bekanntes, höchſt ſtrengflüſſiges Metall, deſſen Oxyd einen ſtarken, ſehr unangenehmen Geruch beſitzt, was zu ſeiner Benennung, nach Osme, Geruch, Veranlaſſung gegeben hat.

Das Gold, Aurum, ein ganz bekanntes Metall, wird faſt allenthalben gefunden, aber in der Regel nur in kleinen Quantitäten. Es kommt am häufigſten gediegen vor und zeichnet ſich durch ſeine Schönheit und den ſtarken Widerſtand aus, den es der Hitze und andern äußern Einflüſſen entgegenſetzt.

Die Metalle, welche vorzugsweiſe Salzbaſen bilden, ſind im Allgemeinen häufiger vorhanden und mit ſtarker Anziehung gegen die Säuren begabt.

Das Zink, Zincum, iſt ein leicht ſchmelzbares, bläulichweißes Metall von blätterigem Gefüge, bei einer gewiſſen Temperatur dehnbar. In der Weißglühhitze deſtilliert es in verſchloſſenen Gefäſſen über. Es kommt vorzüglich in Verbindung mit Schwefel und Kohlenſäure vor.

Das Cadmium hat viele Aehnlichkeit mit dem Zink, kommt mit ihm verbunden vor, findet ſich aber ungleich ſeltener. Es iſt dicht und noch flüchtiger als Zink.

Das Zinn, Stannum; dieſes wohlbekannte Metall iſt ſeit den älteſten Zeiten bekannt und benützt. Es kommt nicht häufig vor und ſcheint auf wenige Gegenden der Erde beſchränkt zu ſeyn. Man findet es vorzüglich im oxydierten Zuſtande.

Das Eiſen, Ferrum, iſt von Alters her bekannt und unſtreitig das wichtigſte Metall. Es wird ſelten im gediegenen Zuſtande gefunden, und faſt nur in Maſſen, die aus der Luft niederfallen, in ſogenannten Meteorſteinen. Im oxydierten und geſchwefelten Zuſtande iſt es dagegen in der ganzen Natur verbreitet. Seine Härte, Zähigkeit, Dehnbarkeit, Schweißbarkeit, ſeine magnetiſchen Eigenſchaften, machen es zum nützlichſten aller Metalle, das weſentlich zur Cultur des Menſchen beigetragen, und deſſen Anwendung immerhin gleichen Schritt mit ſeiner Civiliſation gehalten hat.

Das Mangan, Manganium, kommt oft in Verbindung mit Eiſen, und in beträchtlicher Menge in vielen Mineralien vor, von welchen der Braunſtein das bekannteſte und reichſte iſt. Mangan verbindet ſich mit Sauerſtoff in mehreren Verhältniſſen, und zieht denſelben mit außerordentlicher Stärke an, ſo daß es ſich ſchon bey gewöhnlicher Temperatur an der Luft und im Waſſer oxydiert und daher ſehr ſchwer im metalliſchen Zuſtande zu verwahren iſt. Es iſt lichtgraulichweiß und ſtrengflüſſig, ſo daß es ſehr ſchwer zu einem größeren Korn geſchmolzen werden kann.

Das Cerium, von Ceres, iſt ein ſeltenes, ſehr wenig bekanntes Metall, das man als graues Pulver darſtellen kann und in einigen ſeltenen ſchwediſchen und grönländiſchen Mineralien antrifft.

Das Uran, von Uranos, der Himmel, iſt ebenfalls ein ſelten vorkommendes, höchſt ſtrengflüſſiges Metall, das leicht als zimmetbraunes Pulver dargeſtellt, aber nicht wohl zu einem Korn geſchmolzen werden kann.

Das Kobalt, Cobaltum, iſt ein an wenigen Orten in größerer Quantität vorkommendes, graues Metall, deſſen Oxyde die Gläſer ausgezeichnet ſchön blau färbt, und das dieſer Eigenſchaft wegen ſehr geſchätzt iſt. Man findet es auch in Meteorſteinen.

Das Nickel, Niccolum, kommt viel ſeltener vor als das Kobalt, gewöhnlich mit Arſenic verbunden, meiſtens als Begleiter von Kobalterzen. Auch iſt es ein ſelten fehlender Beſtandtheil meteoriſcher Maſſen, namentlich des Meteoreiſens. Es iſt ſilberweiß, ſehr ſtrengflüſſig, und beynahe ſo ſtark magnetiſch wie Eiſen, ſo daß es, wie dieſes, zu Magnetnadeln verwendet werden kann.

Das Kupfer, Cuprum, hat ſeinen Namen von der Inſel Cypern, woher es Griechen und Römer vorzugsweiſe erhielten, und wornach es im Alterthum Cyprium genannt wurde. Es iſt ein allgemein verbreitetes, ſeit undenklichen Zeiten bekanntes Metall, deſſen ſich die älteſten Völker früher als des Eiſens bedienten. Seine Dehnbarkeit, Zähigkeit, Geſchmeidigkeit, ſeine Unveränderlichkeit in trockener Luft, machen es zu einem der wichtigſten Metalle.

Das Bley, Plumbum, iſt, wie das Kupfer, ein längſt bekanntes und allgemein verbreitetes Metall, das vorzugsweiſe in Verbindung mit Schwefel vorkommt, und durch ſeine Schwere, Weichheit, Dehnbarkeit und ſein Verhalten gegen Luft und Waſſer, ausgezeichnet iſt.

Das Wißmuth, Bismuthum, kommt weit ſeltener vor, und iſt ein blaßröthlichweißes, cryſtalliſierbares, blätteriges, ſprödes, leichtflüſſiges Metall, das ſich in höherer Temperatur in verſchloſſenen Gefäßen überdeſtillieren läßt.

Das Queckſilber, Hydrargyrum, ſeit den älteſten Zeiten bekannt, iſt vor allen andern Metallen dadurch ausgezeichnet, daß es bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft flüſſig oder geſchmolzen iſt, und erſt bey einer Kälte von 40° C. erſtarrt. Dann iſt es weich, geſchmeidig und gibt etwas Klang. Es kommt ſelten, und nur an einigen wenigen Orten, in größerer Quantität vor, theils im metalliſchen Zuſtande, theils mit Schwefel verbunden.

Das Silber, Argentum, ein allbekanntes Metall, hat die reinſte weiße Farbe, und nimmt die ſchönſte Politur an. Es iſt ſehr verbreitet, kommt am gewöhnlichſten mit Schwefel verbunden im Bleyglanz vor, und wird überdieß nicht ſelten für ſich

m metalliſchen Zuſtande, ſo wie mit Schwefel und andern Me-
allen vereinigt gefunden.

Das *Platin* kam erſt im Jahr 1741 nach Europa, ob-
leich es lange ſchon in America gekannt war, wo man es für
ne Art von Silber, ſpaniſch Plata, hielt, und deßwegen **Platina**
nnte. Man hat es bis 1822 faſt nur im Schuttlande Co-
mbias und Braſiliens gefunden, ſeit dieſer Zeit aber unter
nlichen Verhältniſſen auch am Ural. Das Platin zeichnet ſich
rch Luftbeſtändigkeit, Strengflüſſigkeit, durch den Widerſtand,
n es Laugen und Säuren entgegenſetzt, durch außerordentliche
hnbarkeit und durch Schweißbarkeit aus, welche Eigenſchaften
höchſt ſchätzbar machen, und die nützlichſten Anwendungen deſ-
ben geſtatten. Es iſt der ſchwerſte bekannte Körper.

Iridium, *Rhodium* und *Palladium* (von Iris-Re-
ibogen, wegen der Farbenmanchfaltigkeit, die einige ſeiner Salze
zen; Rhoden Roſe, nach der Farbe einiger Verbindungen, und
llas, der griechiſchen Gottheit) ſind ſparſam vorkommende Me-
le, welche ſich im Platinſande finden. *Iridium* macht theils
en Beſtandtheil der eigentlichen Platinkörner aus, theils bil-
es, mit Osmium verbunden, den ſchweren grauen Sand, der
h ſeiner Zuſammenſetzung Iridosmin genannt wird. Das
hodium kommt in den Platinkörnern vor. Das *Palla-*
um findet ſich im gediegenen Zuſtande in kleinen Schuppen
Platinſande, und kommt auch in den eigentlichen Platin-
rnern vor.

Von der Verbindung der Grundſtoffe unter einander.

Von den aufgeführten Stoffen kommen nur wenige in
inem, unvermiſchtem Zuſtand im Mineralreich vor; beynahe
e mineraliſchen Subſtanzen beſtehen aus Verbindungen der
undſtoffe. Sie werden entweder aus zwey derſelben gebildet,
d erſcheinen als eine *einfach-binäre* Verbindung, wie z. B.
hwefelkies, der aus Eiſen und Schwefel beſteht, oder ſie wer-
n durch mehrere Stoffe zuſammengeſetzt, von welchen immer
eder je zwey zu einer einfachen, binären Verbindung vereinigt
d, und zwey oder mehrere ſolche Verbindungen ſind dann
iter zu einer *gegliederten*, *einfach-binären* Verbin-

dung vereinigt, wie z. B. Kupferkies, der aus Kupfer, Eiſen und Schwefel beſteht, und ſich als eine gegliederte, binäre Verbindung von Schwefel-Eiſen und Schwefel-Kupfer darſtellt, oder Feldſpath, der aus Kieſelſäure, Thonerde und Kali beſteht, und eine gegliederte, binäre Verbindung von kieſelſaurer Thonerde und kieſelſaurem Kali iſt. In jeder binären Verbindung ſpielt ein Stoff die Rolle einer Baſis oder Lauge, der andere die Rolle einer Säure, und in einer gegliederten, mehrfach-binären Verbindung tritt ſodann eine einfach-binäre Verbindung, oder mehrere, gegen die andere oder gegen mehrere andere, wie eine Baſis gegen eine Säure auf, ſo daß die aus mehreren Stoffen zuſammengeſetzten Mineralien in der Art ihrer Verbindung den Typus der Zuſammenſetzung der Salze haben, und jeder aus einem electropoſitiven und einem electronegativen Stoff oder aus einer oder mehreren electropoſitiven und einer oder mehreren electronegativen, binären Verbindungen beſtehen.

Nur einige wenige Verbindungen, welche aus dem organiſchen Reiche abſtammen, und als mineraliſierte, organiſche Subſtanzen zu betrachten ſind, beſtehen aus ternären oder quaternären, das heißt aus ſolchen Verbindungen, in welchen drey oder vier Stoffe unmittelbar mit einander vereinigt ſind, ohne zuvor binäre Verbindungen eingegangen zu haben.

In manchfaltiger Verbindung ſetzen die Grundſtoffe ſämmtliche Körper der Natur zuſammen, und folgen dabey ewigen, einfachen Geſetzen, wie Alles was erſchaffen iſt. Je größer die chemiſche Anziehung zwiſchen den Grundſtoffen iſt, deſto deutlicher tritt bey ihnen das Beſtreben hervor, ſich nur nach beſtimmt abgemeſſenen Verhältniſſen zu vereinigen. Ihre Individualität erliſcht dabey, ihre reſpectiven Eigenſchaften werden aufgehoben, die Eigenſchaften des zuſammengeſetzten Körpers ſind verſchieden von den Eigenſchaften der Grundſtoffe, welche die Verbindung ausmachen, und um ſo mehr, je verſchiedenartiger die Stoffe ſind, und je größer ihre wechſelſeitige Affinität iſt. Jede Verbindung der Grundſtoffe, die eine Folge ihrer gegenſeitigen chemiſchen Anziehung iſt, erfolgt nach beſtimmten Gewichten und Maaßen. Beide ſtehen zu einander und unter einander in einer genauen Beziehung. Das Verhältniß der Beſtandtheile kann

immer durch Zahlen repräſentiert werden. Jede dieſer Zahlen drückt das relative Gewicht aus, unter dem ein Grundſtoff Verbindungen eingeht.

Wenn ſich z. B. Schwefel mit Eiſen verbindet, durch Zuſammenſchmelzung beider Stoffe, ſo vereinigen ſich ſtets je **20,1** Schwefel mit **33,9** Eiſen, in welchen Verhältniſſen man auch die Subſtanzen zuſammen bringt. Wenn Waſſerſtoff mit Sauerſtoff verbrennt, ſo verbinden ſich immer je **1,248** Waſſerſtoff mit **10** Sauerſtoff. Dieſe Verbindungsverhältniſſe ſind unabänderlich, und die relativen Gewichte, welche die Zahlen repräſentiren, heißen die Miſchungsgewichte. Dieſe Gewichte der Grundſtoffe ſtehen in demſelben Verhältniſſe zu einander, wie die ſpecifiſchen Gewichte derſelben, wenn ſie ſich im gasförmigen Zuſtande befinden. Waſſerſtoff iſt **14**mal leichter als Luft. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt zu dem der Luft = **0,0688**, dasjenige des Sauerſtoffs = **1,1026**; da nun im Waſſer **1** Volum Sauerſtoff und **2** Volum Waſſerſtoff enthalten ſind, ſo entſpricht die obige Zahl **1,248** zwey Miſchungsgewichten Waſſerſtoff. Ein Miſchungsgewicht deſſelben iſt alſo gleich **0,0624** *). Dieſe Zahl verhält ſich nun zum Miſchungsgewicht des Sauerſtoffs, **10**, wie ſich das ſpecifiſche Gewicht des Waſſerſtoffs, **0,0688**, zum ſpecifiſchen Gewicht des Sauerſtoffs, **1,1026**, verhält, wodurch die Angabe bewieſen iſt, daß die Miſchungsgewichte der Grundſtoffe in denſelben Verhältniſſen zu einander ſtehen, wie die ſpecifiſchen Gewichte ihres gasförmigen Zuſtandes.

Wie dem Gewichte nach, ſo verbinden ſich die Stoffe auch dem Volum nach in beſtimmten Verhältniſſen, und wie ſich ein Miſchungsgewicht eines Grundſtoffs mit **1**, **2**, **3**, **4** u. ſ. w. Miſchungsgewichten eines anderen verbindet, ſo vereiniget ſich auch

*) Man weiß, daß 100 Gewichtstheile Waſſer aus 88.94 Sauerſtoff und 11.06 Waſſerſtoff beſtehen. Dem zu Folge verbindet ſich mit 1 Gewichtstheil, oder dem Miſchungsgewicht des Sauerſtoffs 0.1248 Waſſerſtoff, denn 88.94 verhalten ſich zu 11.06, wie ſich 1 zu 0.1248 verhält. Im Waſſer iſt nun 1 Volum Sauerſtoff mit 2 Volum Waſſerſtoff verbunden; die 0.1248 Waſſerſtoff entſprechen ſomit 2 Volum Waſſerſtoff, oder 2 Miſchungsgewichten, und 1 Miſchungsgewicht deſſelben iſt demnach $\frac{0.1248}{2} = 0.0624$.

ein Volum eines Stoffes mit 1, 2, 3, 4 u. ſ. w. Volum eines andern gasförmigen Stoffes. Da ſich nun die Grundſtoffe nicht bloß nach ihren einfachen Miſchungsgewichten oder Maaßen vereinigen, ſondern auch nach vielfachen derſelben, ſo müßte ſich aus ihrer wechſelſeitigen Vereinigung eine unendliche Menge von Verbindungen ergeben, würde nicht das verſchiedene electriſche Verhalten der Körper, welches deren Verbindungsfähigkeit bedingt, engere Grenzen ſetzen. Die beiden entgegengeſetzten Electricitäten bewirken zunächſt die Verbindung von zwey Stoffen in einem beſtimmten Verhältniſſe, und ſofort in mehreren andern, bis ſich die entgegengeſetzten Electricitäten endlich wechſelſeitig neutraliſieren, und ſich ein electriſches Gleichgewicht herſtellt, wobey ſodann keine weitere Verbindung ſtattfinden kann. Zwiſchen ſehr vielen Grundſtoffen wird das electriſche Gleichgewicht ſchon durch die erſte einfache Verbindung nach der gleichen Zahl von Miſchungsgewichten hergeſtellt, bey den mehrſten durch die zweyte, oder einige wenige einfache, ſo daß man annehmen kann, die Zahl der Verbindungen ſey durch das relative electriſche Verhalten der Körper in ziemlich beſtimmte engere Grenzen eingeſchloſſen.

Die zuſammengeſetzten Körper werden nach dem Grade der Zuſammenſetzung in mehrere Ordnungen abgetheilt.

Die *erſte* Ordnung umfaßt die Verbindungen der Grundſtoffe unter einander, die Oxyde, Schwefelmetalle u. ſ. w., welche z. B. Rothkupfererz aus Kupfer und Sauerſtoff, Bleyglanz aus Bley und Schwefel beſtehend, gehören.

Die *zweyte* Ordnung begreift die Verbindungen, welche durch Zuſammenſetzungen der erſten Ordnung gebildet werden, die Salze, die Verbindungen der Oxyde und der Schwefelmetalle unter einander, z. B. Bleyvitriol aus Bleyoxyd und Schwefelſäure, Magneteiſenſtein aus Eiſenoxydul und Eiſenoxyd, Kupferkies aus Schwefelkupfer und Schwefeleiſen.

In der *dritten* Ordnung ſind Verbindungen, welche aus zuſammengeſetzten Körpern der zweyten Ordnung beſtehen, oder aus ſolchen und Körpern der erſten Ordnung, Doppelſalze, oder Salze mit Cryſtallwaſſer, wie Feldſpath (kieſelſaure Thonerde und kieſelſaures Kali) und Eiſenvitriol (waſſerhaltiges ſchwefelſaures Eiſenoxydul).

Die vierte Ordnung endlich umfaßt ſolche zuſammengeſetzte Körper, die aus Subſtanzen der dritten Ordnung und weiteren Verbindungen beſtehen, wie z. B. die Doppelſalze mit Cryſtallwaſſer, der Alaun (ſchwefelſaure Thonerde und ſchwefelſaures Kali mit Waſſergehalt), der Zeolith (kieſelſaure Thonerde und kieſelſaures Natron mit Waſſergehalt).

Einfluß der Zuſammenſetzung auf die phyſiſchen Verhältniſſe und die Form der Mineralien.

Wenn, wie ſchon bemerkt worden iſt, die Eigenſchaften einer zuſammengeſetzten Subſtanz verſchieden ſind von den Eigenſchaften der Grundſtoffe, welche dieſelbe conſtituieren, und als eigenthümliche, der beſtimmten Verbindung zukommende, betrachtet werden müſſen; ſo folgt daraus der große Einfluß, den die Zuſammenſetzung auf die äußeren Verhältniſſe der Mineralien ausübt. Härte und ſpecifiſches Gewicht oder Dichtigkeit der zuſammengeſetzten Subſtanz halten nicht das Mittel der Härte und der Dichtigkeit der Beſtandtheile. In der Regel wird die Dichtigkeit vergrößert, der Umfang vermindert; letzterer bey Verbindungen gasförmiger Körper in einem beſtimmten Verhältniſſe, was bey Verbindungen flüſſiger und veſter Stoffe nicht der Fall iſt. Nur ſelten wird die Dichtigkeit vermindert, der Umfang vergrößert, wie namentlich bey der Verbindung des Schwefels mit mehreren Metallen.

Bey der Verbindung durchſichtiger Körper mit undurchſichtigen entſtehen bald durchſichtige (Zinkblende), bald undurchſichtige (Bleyglanz). Farben entſtehen und verſchwinden, Geſchmack und Geruch verändern ſich.

Von den Mineralien beſitzen nur einige Geſchmack, namentlich die ſogenannten ſalzigen Körper. Man unterſcheidet in der Mineralogie zuſammenziehenden, ſtyptiſchen (Eiſenvitriol), ſüßlichen (Alaun), ſauren (Boraxſäure), ſalzigen (Steinſalz), laugenhaften (Natron), kühlenden (Salpeter), bittern (Bitterſalz), urinöſen (Salmiak), thonigen (Thone) Geſchmack.

Geruch entwickeln einige Mineralien für ſich ohne weitere Behandlung, andere beym Erwärmen, Reiben, Schlagen, Anhauchen oder Befeuchten. Man unterſcheidet *aromatiſchen* (Bernſtein beym Erwärmen), *bituminöſen* (Erdpech), *brenzligen* (Quarz beym Zerſchlagen), *urinöſen* (Stinkſtein), *hepatiſchen* (Stinkzinober), *ſchwefeligen* (Schwefelkies beym Zerſchlagen), *knoblauchartigen* (Arſenik beym Zerſchlagen), *thonigen* Geruch (Thone beym Befeuchten oder Anhauchen).

Auch das *Anhängen an der Zunge* oder an der feuchten Lippe, was eine Folge davon iſt, daß einige Mineralien Feuchtigkeit einſaugen, hat ſeinen Grund großentheils in der chemiſchen Conſtitution der unorganiſchen Körper, da wir ſehen, daß mit der Umänderung derſelben dieſe Eigenſchaft hervortritt und verſchwindet (Feldſpath).

Das Verhalten der Mineralien gegen verſchiedene Löſungsmittel hängt ebenfalls von der chemiſchen Conſtitution ab. Das allgemeinſte Löſungsmittel iſt das *Waſſer*, worinn ſich beſonders mehrere im Mineralreich vorkommende Salze löſen, Steinſalz, Salmiak, Salpeter, Alaun u.ſ.w. Man bringt den Körper, den man überhaupt, hinſichtlich ſeiner Löslichkeit, in irgend einer Flüſſigkeit unterſuchen will, im gepulverten Zuſtand mit dem Löſungsmittel in einem Kölbchen, in einer an einem Ende zugeſchmolzenen Glasröhre, oder in einem Uhrglaſe, zuſammen und verſucht nun denſelben bey der gewöhnlichen Temperatur oder unter Erwärmung aufzulöſen, und ſieht zu, ob eine Löſung erfolgt, leicht oder ſchwer, ganz oder theilweiſe, ruhig oder mit Aufbrauſen, welche Farbe die Löſung hat u.ſ.w. Mineralien, welche Kohlenſäure enthalten, löſen ſich in *Säuren*, verdünnter Salz- oder Schwefelſäure, unter Aufbrauſen. In *Weingeiſt* löst ſich Boraxſäure; im Ammoniak Rothkupfererz u. e. a. Gold und Platin löſen ſich nur in Königswaſſer.

Den entſchiedenſten Einfluß hat die chemiſche Conſtitution auf die *Form* der Mineralkörper. Jeder veſte, oder in den veſten Zuſtand überzuführende Grundſtoff beſitzt eine eigenthümliche Geſtalt. Die Cryſtallform einer Verbindung weicht in der Regel von derjenigen der Beſtandtheile ab. Was nun die Geſetze betrifft, nach welchen bey chemiſchen Verbindungen Formen ent-

ſtehen, ſo hat Mitſcherlich die wichtige Entdeckung gemacht, daß Verbindungen, welche aus einer gleichen Anzahl auf gleiche Weiſe vereinigter Miſchungsgewichte beſtehen, eine gleiche Form annehmen. So haben einerley Cryſtallform, ſobald ſie waſſerfrey ſind, oder eine gleiche Anzahl Miſchungsgewichte Waſſer enthalten: einfach phosphorſaures und einfach arſenikſaures Ammoniak; einfach phosphorſaures und einfach arſenikſaures Bleyoxyd; doppelt phosphorſaures und arſenikſaures Kali u. ſ. w. Kalkerde, Bittererde, Manganoxydul, Eiſenoxydul in gleichem Verhältniſſe mit Kohlenſäure vereinigt zu Kalkſpath, Bitterſpath, Manganſpath, Eiſenſpath, cryſtalliſieren ſämmtlich in Rhomboëdern, die in den Winkeln nur unbedeutend abweichen. Bittererde und Zinkoxyd, im gleichen Verhältniſſe mit Thonerde verbunden, in Spinell und Gahnit, cryſtalliſieren beide in regelmäßigen Octaëdern. Baryterde, Strontianerde und Bleyoxyd, in gleichem Verhältniſſe mit Schwefelſäure vereinigt, bilden Cryſtalle, deren Winkel ſehr nahe mit einander übereinſtimmen. Thonerde, Eiſenoxyd, Manganoxyd, Chromoxydul mit andern Stoffen, z. B. Kieſelerde, nach einer gleichen Anzahl Miſchungsgewichte verbunden, zeigen gleiche Cryſtallform; Zinnoxyd und Titanſäure, als Zinnſtein und Rutil, beſitzen gleiche Geſtalt.

Die obengenannten Baſen, Kalkerde, Bittererde, Eiſen- und Manganoxydul vertreten ſich in Verbindungen, ohne bedeutende Aenderung der Cryſtallform; ebenſo Eiſenoxyd, Manganoxyd und Thonerde; Phosphorſäure und Arſenikſäure u.ſ.w. Mitſcherlich nennt die Stoffe, welche auf dieſe Weiſe wechſelſeitige Stellvertreter ſind, ohne daß die Form dabey eine bedeutende Aenderung erleidet, iſomorphe, vom Griechiſchen isos gleich und morphae Geſtalt.

Bey einem ſolchen wechſelſeitigen Vertreten zeigt ſich indeſſen nur dann vollkommene Identität der Form, wenn die Cryſtalle dem regulären Syſteme angehören; andernfalls tritt immer eine kleine Winkelverſchiedenheit ein, und inſofern ſind die ſich vertretenden Körper eigentlich nur homöomorphe (homoios ähnlich).

Die ſogenannten iſomorphen, in der That aber nur homöomorphen Subſtanzen, erſetzen ſich, mit einem andern Körper auf

gleiche Weiſe vereinigt, in allen möglichen Verhältniſſen, ohne daß die Cryſtallform weſentlich geändert würde, und treten in beliebigem Verhältniſſe unter gleichen Umſtänden auch mit einander auf. Das Grünbleyerz, baſiſches phosphorſaures Bleyoxyd, enthält häufig eine anſehnliche Quantität Arſenikſäure, die ſich bey dieſem Minerale in unbeſtimmten Verhältniſſen mit der Phosphorſäure vermiſcht, und ſie auch völlig erſetzt, ohne daß dadurch die Form verändert wird.

Der Eiſenſpath, kohlenſaures Eiſenoxydul, nimmt unbeſtimmte Quantitäten von Bittererde, Kalkerde und Manganoxydul auf, und cryſtalliſiert dabey gleichmäßig in Rhomboëdern, deren Winkel außerordentlich nahe mit einander übereinſtimmen. Wohl aber erleiden Farbe, Glanz, ſpecifiſches Gewicht, Durchſichtigkeit dabey größere oder kleinere Veränderungen. Auf ganz ausgezeichnete Weiſe ſehen wir iſomorphe Baſen ſich bey den kieſelſauren Verbindungen vertreten, woraus eine große Zahl von Mineralien beſteht. Der Granat bietet davon ein Beyſpiel dar. Er beſteht aus einem kieſelſauren Doppelſalz, einem Doppelſilicat. Die Baſe des einen Salzes iſt Thonerde oder das ihr iſomorphe Eiſenoxyd, die Baſe des andern Salzes Kalkerde, Bittererde, Eiſen- und Manganoxydul, welche ebenfalls iſomorph ſind. Im erſten Salze erſetzen ſich Thonerde und Eiſenoxyd wechſelſeitig, bald iſt jene oder dieſes allein, bald ſind ſie beide zugleich vorhanden; im zweyten Salz treten Kalkerde, Bittererde, Eiſen- und Manganoxydul vicariirend auf. Einmal ſind ſie alle zugleich vorhanden, wie beym Melanit, ein andermal kommen deren nur drey mit einander vor, wie beym gemeinen Granat, wieder ein andermal ſind deren nur zwey beyſammen, wie beym Almandin, oder erſcheint gar nur eine dieſer Baſen, wie beym Groſſular. Wie nun dieß auch ſeyn mag, die Cryſtallform bleibt dieſelbe; die übrigen phyſiſchen Eigenſchaften erſcheinen aber dabey immer mehr oder weniger verändert. Der eiſenoxydulreiche *Melanit* iſt ſchwarz und undurchſichtig, der manganoxydulreiche *Mangangranat* iſt hyacinthroth und durchſcheinend, der eiſenoxydreiche *gemeine Granat* iſt braun, und ſein ſpecifiſches Gewicht ſteigt über 4,0; der kalkreiche, eiſenarme *Groſſular* iſt hellgrün und leichter, ſein ſpecifiſches Gewicht

geht nicht über 3,6. So verhält es ſich in der Regel bey allen Mineralkörpern, bey welchen vicariirende, iſomorphe Beſtandtheile vorkommen.

Der merkwürdigen Thatſache, daß Beſtandtheile vicariirend auftreten, welche zuerſt Fuchs beobachtet, und die nach Mitſcherlichs folgenreicher Entdeckung eine ſo hohe Wichtigkeit erhalten hat, ſteht eine andere, von letzterem Chemiker gemachte Entdeckung ganz entgegen, wornach eine einfache oder zuſammengeſetzte Subſtanz Cryſtalle bilden kann, welche zwey verſchiedenen Cryſtallſyſtemen angehören und durchaus nicht auf einander zurückgeführt werden können. So cryſtalliſiert, nach Mitſcherlich, der geſchmolzene Schwefel beym Erkalten in Säulen, die dem zwey- und eingliederigen Cryſtallſyſteme angehören, wogegen der natürlich vorkommende, cryſtalliſierte Schwefel in rhombiſchen Octaëdern cryſtalliſiert, die zum ein- und einachſigen Syſteme gehören; Schwefelkupfer, durch Zuſammenſchmelzen von Schwefel und Kupfer bereitet, cryſtalliſiert in regulären Octaëdern; das in der Natur vorkommende, gleich zuſammengeſetzte Schwefelkupfer, der Kupferglanz, cryſtalliſiert in Formen, die entſchieden dem ein- und einachſigen Cryſtalliſationsſyſteme angehören. Schmelzt man aber dieſe Cryſtalle, ſo gibt die Maſſe beym Erkalten ebenfalls reguläre Octaëder. Von künſtlich erzeugten Verbindungen könnte man noch mehrere anführen, die ein gleiches Verhalten zeigen. Die Fähigkeit der Körper, in zwey verſchiedenen, nicht auf einander zurückführbaren Formen zu cryſtalliſieren, nennt man Dimorphismus, von dis doppelt und morphizo eine Geſtalt haben.

Einen merkwürdigen Zuſatz hat Mitſcherlichs Entdeckung des Iſomorphismus durch die entſcheidenden Analyſen von Berzelius erhalten, welche beweiſen, daß es abſolut gleichartig zuſammengeſetzte, hinſichtlich ihrer chemiſchen Conſtitution ganz identiſche Körper gibt, die völlig verſchiedene chemiſche Eigenſchaften und Cryſtallformen haben. Man nennt ſolche Körper iſomeriſche, vom griechiſchen isomeres aus gleichen Theilen zuſammengeſetzt, und kann ſie, im Gegenſatze der iſomorphen, auch heteromorphe, verſchieden geſtaltete, nennen, von heteros verſchieden und morphae Geſtalt. Dahin ge-

hören die Weinſteinſäure und Traubenſäure, Liebigs Knallſäure und Wöhlers Cyanſäure und mehrere andere. Bey dieſen Körpern ſcheinen die kleinſten integrirenden Körpertheile eine verſchiedene, gegenſeitige Lage annehmen zu können, oder auch die Miſchungsgewichte auf ungleiche Weiſe zuſammen verbunden zu ſeyn.

Die chemiſche Unterſuchung der Mineralien, Behufs ihrer Beſtimmung, geſchieht theils auf trockenem, theils auf naſſem Wege. Bey der Unterſuchung auf trockenem Wege, wendet man das Löthrohr an, das von den Metallarbeitern zum Löthen im Kleinen gebrauchte, etwas modificierte Inſtrument, wodurch man, vermittelſt einer Oellampe, verſchiedene Hitzgrade hervorbringt, denen man die Mineralien für ſich oder in Verbindung mit andern Subſtanzen ausſetzt. Die Erſcheinungen, welche die Mineralien dabey zeigen, werden ſehr ſchnell erhalten, ſind höchſt characteriſtiſch, und in der Regel entſcheidend. Löthrohrverſuche können überdieß mit den kleinſten, kaum wägbaren Quantitäten angeſtellt werden, mit welchen jede andere chemiſche Unterſuchung unmöglich iſt, und ſind deßhalb bey allen analytiſchen Verſuchen von Mineralien wohl unentbehrlich. Die Beſtandtheile derſelben laſſen ſich mit Hilfe des Löthrohrs ferner ſo leicht entdecken, daß deſſen Anwendung allgemein empfohlen werden muß. Berzelius hat eine claſſiſche Anleitung zu Löthrohrverſuchen geſchrieben *), die der beſte Führer bey ſolchen Arbeiten iſt. F. v. Kobells Tafeln zur Beſtimmung der Mineralien mittelſt einfacher chemiſcher Verſuche auf trockenem und naſſem Wege **), können ebenfalls mit großem Nutzen gebraucht werden.

---

*) Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie von Jacob Berzelius. Nürnberg, bey Schrag. 1828. 8°.

**) München 1833. 4°.

Zweyter Theil.

Syſtem.

Die Mineralien ſind Theile des Erdelementes, welche durch die Einwirkung der andern Elemente Veränderungen erlitten, und ſich dann wieder auf manchfaltige Weiſe verbunden haben. Sie zerfallen daher zunächſt in 4 Claſſen.

Die Licht- oder Feuer-Mineralien ſind ſehr ſchwer, ſchmelzbar, undurchſichtig und glänzend: die Erze.

Die Luft-Mineralien verbrennen durch ihre eigene Hitze, und verwandeln ſich in Luft oder Dunſt, wie die Kohlen und der Schwefel: die Inflammabilien oder Brenze.

Die Waſſer-Mineralien verbrennen nicht von ſelbſt, löſen ſich aber im Waſſer auf: die Salze.

Die Erd-Mineralien verändern ſich weder im Feuer, noch in der Luft, noch im Waſſer, d. h. ſie ſind unſchmelzbar, unverbrennlich und unauflöslich: die eigentlichen Erden.

I. Claſſe. Erden.

Erden, erdige Mineralien, ſind diejenigen, welche weder durch das Waſſer, noch durch die Luft verändert werden, auch in gewöhnlichem Glühfeuer nicht verbrennen. Unauflösbarkeit in Waſſer und Strengflüſſigkeit zeichnen ſie aus.

Die Erden werden wieder durch die Mineralclaſſen verändert.

Die Kalkerde hat wegen ihrer ätzenden Eigenſchaft Aehnlichkeit mit den Metallkalchen;

die Talkerde wegen der Fettigkeit und Electricität mit den Brenzen;

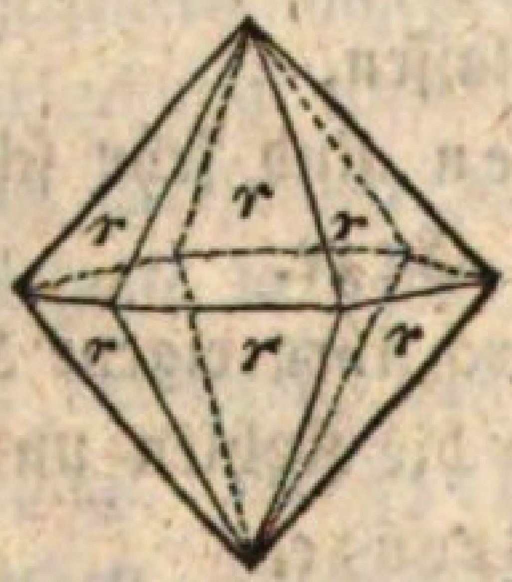
die Thonerde wegen ihrer halben Auflösbarkeit im Waſſer mit den Salzen;

die Kieſelerde iſt allein ganz unveränderlich, und daher die reine Erde.

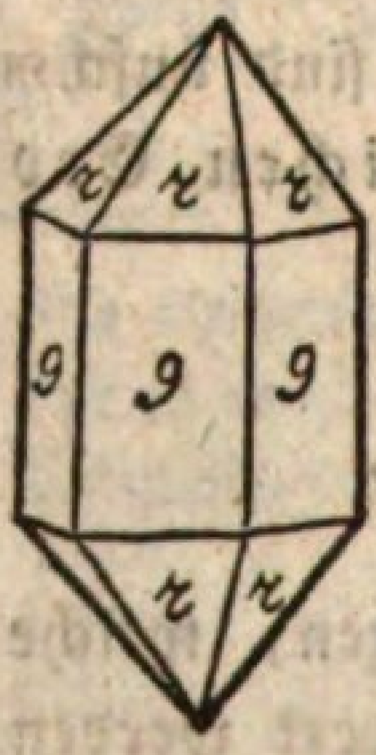
I. Ordnung. Kieſelerden.

1. Sippſchaft des Quarzes.

1. Geſchlecht. Quarz.



Die Grundform des Quarzes iſt die nebenſtehende, ſechsſeitige Doppelpyramide, Fig. 39, welche unter dem Namen des Hexagondodecaëders ſchon oben, S. 37. F. 3, dargeſtellt, und S. 51 genauer beſchrieben worden iſt. Sehr oft ſind mit ſeinen Flächen diejenigen des erſten ſechsſeitigen Primas g verbunden, ſo daß die Formen des Quarzes häufig das Anſehen eines ſechsſeitigen, durch eine ſechsflächige Pyramide zugeſpitzten Prismas haben, Fig. 40. Bald ſind die Pyramiden-, bald die Prismenflächen vorherrſchend, und darnach die Geſtalten im Ganzen entweder mehr prismatiſch oder mehr pyramidal. Die Dodecaëderflächen ſind glatt, die Prismaflächen gewöhnlich horizontal geſtreift, parallel den Combinationskanten. Theilbarkeit nach den Pyramiden- und den Prismenflächen gewöhnlich ſehr unvollkommen und unterbrochen. H. =



7,0. Spec. Gew. 2,5 ... 2,7. Die meiſten Abänderungen haben ein ſpec. Gew. von 2,65. Bey unreinen Stücken iſt es bald größer, bald kleiner.

Glasglanz, zuweilen in den Fettglanz geneigt. Durchſichtig ... durchſcheinend; durch fremde Beymengungen zuweilen undurchſichtig. Die Farbe iſt vorherrſchend weiß, und manche Stücke ſind ganz waſſerhell; es kommen aber auch Färbungen faſt in allen Hauptfarben vor. Weiße und waſſerhelle Stücke iriſieren oftmals. Der Bruch iſt muſchlig; bey unreinen Abänderungen ſplitterig. Im Dunkeln an einander geriebene Stücke leuchten. Beſitzt doppelte Strahlenbrechung, die man am leichteſten durch zwey gegen einander geneigte Flächen erkennt.

Beſteht aus Kieſelerde, welche der Chemiker auch Kieſelſäure heißt, weil ſie mit Laugen zuſammenſchmilzt, und ſie dabey völlig ſättiget. Sie iſt aus dem Grundſtoff Kieſel, S. 117, und aus Sauerſtoff zuſammengeſetzt, und öfters mit Thon, Kalk, Eiſenoxyd, Manganoxyd, organiſcher Subſtanz, verunreiniget. Für ſich vor dem Löthrohr unſchmelzbar; ſchmilzt aber mit Soda zu einem harten Glas.

Quarz kommt außerordentlich häufig in Cryſtallen vor, in cryſtalliniſchen und derben Maſſen, in Aftercryſtallen, eingeſprengt, in Körnern und als Sand. Er iſt über den ganzen Erdball verbreitet, von dem ein beträchtlicher Theil aus Quarz beſteht. Die wichtigſten ſeiner zahlreichen Arten ſind folgende:

1. Bergcryſtall. Darunter begreift man die vollkommenſten Quarzcryſtalle, welche die höchſten Grade der Durchſichtigkeit beſitzen. Sie haben gewöhnlich den prismatiſchen Typus, und erreichen bisweilen eine bedeutende Größe. Man hat deren wiederholt von der Schwere einiger Centner gefunden. In gerollten, abgerundeten Stücken mit rauher Oberfläche findet man den Bergcryſtall in vielen Flüſſen. Solche im Rhein vorkommende Stücke ſind unter dem Namen der Rheinkieſel bekannt. Gelbgefärbte Stücke heißen Citrin, braune Rauchtopas, ſchwarze Morion.

Gewöhnlich ſind die Cryſtalle gruppiert und zu Druſen verbunden. Sie ſchließen bisweilen haarfeine Cryſtalle von Epidot, Asbeſt, Hornblende, Rutil, Brauneiſenſtein, Eiſenglanz (Haar-

ſteine) ein, oder feine Schuppen von Glimmer, Chlorit, ſelten Tropfen einer wäſſerigen, zum Theil ſehr ausdehnbaren Flüſſigkeit, oder einer öligen Subſtanz. Gar oft ſind ſie von Chlorit oder Glimmer überzogen.

Man findet den Bergcryſtall vorzüglich im Grundgebirge, im Granit, Gneis und Glimmerſchiefer, worinn häufig Quarzadern liegen, welche leere Räume einſchließen, in denen die Quarzmaſſe freyer und reiner auscryſtalliſieren konnte. Solche bisweilen mit Bergcryſtallen ausgeſchmückte Höhlungen nennt man Cryſtallgewölbe, Cryſtallkeller. Sie liegen mehrentheils in ſehr bedeutenden, oft faſt unzugänglichen Höhen, und werden nur ſelten durch Verwitterung des Geſteins geöffnet, wie es 1784 bey dem Cryſtallkeller an den Courtes in der Montblanc-Kette der Fall war. Gewöhnlich werden ſie durch die Cryſtallſucher entdeckt und geöffnet, welche, die Quarzadern verfolgend, Hammerſchläge auf ſie führen, und wo dieſe hohl tönen, einbrechen. Auf dieſe Weiſe wurden im verfloſſenen Jahrhundert in den Alpen an mehreren Puncten am Gotthardt, auf der Grimſel, am Zinkenſtock, im Hintergrunde des Lauteraargletſchers Cryſtallkeller gefunden. Einer dieſer Gewölbe war, nach Chriſtoph Bernoullis Erzählung *), über 100 Fuß tief, und lieferte für 30,000 Gulden Cryſtalle, worunter mehrere von einigen Centnern waren. Oberhalb Roters in Oberwallis wurden, nach Ebel **), zwiſchen 1770 und 1780 an einem Puncte 5,000 Pfund Cryſtalle gewonnen, unter denen ſich einzelne Stücke von 7 — 14 Centner befanden. Auch in Salzburg, Steyermark, bey Oiſans im Dauphiné, auf Madagaskar, Grönland u.ſ.w., hat man Bergcryſtalle unter ähnlichen Verhältniſſen gefunden. Im Kalkſtein kommt er ſelten und nur klein vor; ſo im Kalkſtein am Säntis und hinter Oehrli in Appenzell, im Marmor von Carrara. In ſehr zierlichen, kleinen Cryſtallen findet man ihn in Mergeln zu Briſtol in England, bey Grenoble in Frankreich und Marmaroſch

———

*) Geognoſtiſche Ueberſicht der Schweiz. Baſel 1811.

**) Anleitung die Schweiz zu bereiſen, zweyter Theil, dritte Auflage. Zürich 1809. S. 303.

Ungarn. Die Cryſtalle des letzteren Fundorts ſind unter dem Namen der marmaroſcher Demante bekannt.

Der Bergcryſtall wird vorzüglich zu Schmuck verarbeitet, und mitunter zur Nachahmung des Diamantenſchmucks verwendet; auch verarbeitet man ihn zu Ring- und Nadelſteinen, fertigt aus ihm Petſchaften, Leuchter u. dergl. mehr. Unganze, riſſige Stücke benutzt man zur Darſtellung ſehr reiner Glasflüſſe, zu ſogenanntem Straß, der durch Metallfarben den Edelſteinen ähnlich gemacht, und als Stellvertreter derſelben gebraucht wird.

2. Amethyſt. Stängelige, in Cryſtallenden auslaufende Individuen, welche gewöhnlich nur die Dodecaëderflächen zeigen, ſelten die Prismenflächen, und dieſe immer ſehr untergeordnet; mit ihren Seiten verwachſen und zu Druſen vereinigt. Die Farbe iſt oft ausgezeichnet violblau, auch perlgrau, nelkenbraun, graulich und grünlichweiß, und mitunter erſcheinen fortificationsartige, die Stängel quer durchſetzende Farbenzeichnungen.

Der Name kommt vom griechiſchen Amethystos, nicht trunken. Die Alten hielten dieſen Stein nämlich für ein Mittel gegen die Trunkenheit, und trugen ihn dagegen als Amulet.

Findet ſich auf Gängen im Grundgebirge, in Achatkugeln der Mandelſteine und in Flüſſen als Gerölle. Die ſchönſten, der Farbe nach, kommen aus Sibirien, Perſien, Indien, Ceylon. Häufig kommt er in den Achatkugeln von Oberſtein in Rheinpreußen vor; die Stücke aus den Achatkugeln von Cairngoram in Schottland laſſen ſich beſonders gut verarbeiten. Zu Porkura in Siebenbürgen finden ſich beſonders tief gefärbte, und auf der irländiſchen Inſel May beſonders große Amethyſte.

Man verwendet den Amethyſt vorzüglich zu Ring- und Nadelſteinen, und zu Petſchaften.

3. Gemeiner Quarz. Stücke von unreineren Farben, geringeren Graden der Durchſichtigkeit und einem zum Fettglanz hinneigenden, zuweilen in dieſen übergehenden Glasglanz. Der Bruch iſt unvollkommen muſchelig und oft ſplitterig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich Hexagondodecaëder; die Prismenflächen kommen ſelten, und beynahe immer nur untergeordnet vor. Auch in Aſtercryſtallen nach Flußſpath, Kalkſpath, Gyps, Schwerſpath,

durch Ausfällung gebildet; ferner ſtalactitiſch, zellig, mit Ein-drücken, zerhackt, derb, in Körnern und als Sand.

Der gemeine Quarz iſt ganz außerordentlich verbreitet; ein Gemengtheil der meiſten Geſteine des Grundgebirges, des Gra-nits, des Gneiſes, des Glimmerſchiefers, der Porphyre, er tritt als ſelbſtſtändiges Geſtein auf, bildet den Hauptbeſtandtheil aller Sandſteine, und erfüllt in unermeßlichen Ablagerungen, als Ge-ſchiebe und Sand, Niederungen und den Grund vieler Thäler.

Man unterſcheidet nach Glanz und Farbe gewöhnlich fol-gende Abänderungen:

a) Fettquarz. Durch Fettglanz ausgezeichnet. Zuweilen mit ſchöner roſenrother Farbe und durchſcheinend, Roſenquarz (Zwieſel in Bayern), und bisweilen milchweiß, Milchquarz (Grönland).

b) Avanturin, brauner, rother oder gelber Quarz, von zahlloſen kleinen Riſſen und Sprüngen durchzogen, oder mit klei-nen Glimmerſchuppen erfüllt, die einen eigenthümlichen Schimmer bewirken. Kommt von Madrid und vom Ural.

c) Praſem. Mit lauchgrüner Hornblende durchwebter Quarz. Breitenbrunn im Erzgebirge. Wird zu verſchiedenen Bijouteriewaaren verarbeitet.

d) Siderit, Saphirquarz; indig- und berlinerblau. Gol-ling in Salzburg, Grönland, Norwegen.

e) Katzenauge; mit Amianth durchwebter Quarz, von vorherrſchender gelblich- und grünlichgrauer Farbe und zartfa-rigem Gefüge; auch matt roth, gelb und braun gefärbt. Durch-ſcheinend, derb. Zeigt, wenn es halbkugelig geſchliffen iſt, einen eigenthümlichen Lichtſchein, welcher an denjenigen erinnert, den das Auge der Katze unter gewiſſen Umſtänden wahrnehmen läßt. Die ſchönſten kommen aus Ceylon und Hindoſtan, rothe und braune von der Küſte Malabar, minder ſchöne Stücke von Tre-burg am Harz, und von Hof am Fichtelgebirge. Wird zu Schmuckſtein verwendet.

f) Stinkquarz. Derb und cryſtalliſiert. Gibt beym Zer-ſchlagen einen brenzligen oder hepatiſchen Geruch aus. Gewöhn-lich grau oder bräunlich. Die Cryſtalle ſind bisweilen hohl und mit Thon oder Mergel ausgefüllt. Auf Lagern im Gneis zu

Chanteloub und Nantes in Frankreich, in einzelnen derben Maſſen im Gneiſe des Schwarzwaldes; in Cryſtallen, in Mergel eingewachſen, am Wartberge bey Pforzheim.

g) Faſerquarz. Derber Quarz von feinſtängeliger und faſeriger Structur. Wettin bey Halle, Auvergne.

4. Chalcedon. Derb und cryſtalliſiert in Rhomboëdern, d. i. in den Halbflächnern des Hexagondodecaëders, auch in Aftercryſtallen durch Ueberzug gebildet; ferner kugelig, traubig, nierenförmig, getropft in den mannigfaltigſten Geſtalten, als Verſteinerungsmittel, in Platten und ſtumpfeckigen Stücken. Bruch flachmuſchelig und ſplitterig; halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Wenig glänzend, ſchimmernd; von verſchiedenen Farben und Farbenzeichnungen. Die grauen, weißen, gelben und braunen Stücke heißen gemeiner Chalcedon. Sie ſind theils einfarbig, theils geſtreift mit mehreren Farben, theils gewolkt, und haben moos- oder baumförmige Zeichnungen. Stücke, an welchen weiße und lichtgraue Farbenſtreifen mit dunkleren wechſeln, tragen den Namen Onyx, was Fingernagel heißt; wechſeln weiße Streifen mit grauen, ſo heißt der Stein Chalcedonyx; Stücke mit moos- oder baumförmigen Zeichnungen nennt man Mochaſteine. Der milchweiße, beynahe undurchſichtige, wird von den Künſtlern Cacholong genannt, und Stücke, welche Waſſertropfen einſchließen, heißen Hydrochalcedone oder Enhydrite.

Man findet den gemeinen Chalcedon vorzüglich in den Höhlungen der Mandelſteine des baſaltiſchen Gebirges, ſo auf Island und den Färöern, bey Vicenza; ſodann in den Mandelſteinen und Porphyren, welche in der unter dem Namen des Todtliegenden bekannten Gebirgsbildung vorkommen, wie bey Oberſtein in Rheinpreußen, in der Gegend von Baden und Oppenau am Schwarzwalde, bey Chemnitz in Sachſen, ferner auf Bley-, Silber- und Eiſengängen, wie in Ungarn, Siebenbürgen, Kärnthen.

Der Farbe nach werden noch folgende Abänderungen unterſchieden:

a) Plasma; lauch- und grasgrün gefärbter Chalcedon von flachmuſcheligem Bruche. Dieſe ſchöne Abänderung hat ſich bis

jetzt nur verarbeitet zu Cameen und Intaglios in den Ruinen Roms gefunden. Sein Fundort iſt noch unbekannt. Dieſem antiken Plasma ſehr ähnlich iſt der lauchgrüne Chalcedon, welcher in den Achatkugeln zu Oppenau am Schwarzwalde vorkommt.

b) Heliotrop; lauchgrün mit rothen Puncten. Kommt aus der Bucharei und aus Sibirien.

c) Carneol; blutroth, röthlichbraun und röthlichgelb; muſcheliger, wachsglänzender Bruch. Iſt durch eine organiſche Subſtanz gefärbt, die im Feuer zerſtört wird. Der Stein verliert daher durch Glühen ſeine Farbe, und erſcheint nachher grau, von fein vertheilter Kohle, die in ſeinem Innern liegt. Die ſchönſten Carneole kommen in ſtumpfeckigen Stücken aus dem Orient. Auch in Sibirien, in den Mandelſteinen des Faſſathals, in den Porphyren bey Oppenau am Schwarzwalde, in Böhmen, Sachſen, Ungarn, wird er gefunden.

5. Chryſopras; durch Nickeloxyd apfelgrün gefärbter durchſcheinender derber Quarz, von ſplitterigem Bruch. Findet ſich im Serpentingebirge zu Koſemitz, Grochau, Gläſendorf, in Schleſien. Wird häufig verarbeitet.

6. Feuerſtein. Dichter Quarz von groß- und flachmuſcheligem Bruch, durchſcheinend, von grauen und gelben Farben, meiſt einfarbig, ſelten gewolkt oder geſtreift. Gibt ſehr ſcharfkantige Bruchſtücke. Gewöhnlich in kugeligen, knolligen Stücken, auch in Aftercryſtallen nach Kalkſpath gebildet, als Verſteinerungsmittel, ſodann in Platten und kleinen Lagern. Die knolligen Stücke ſind in der Regel mit einer weißen, erdigen Rinde überzogen. Findet ſich vorzüglich in der Kreide Englands, Frankreichs, Dänemarks, der Inſel Rügen, Jütlands, Lithauens und des ſüdlichen Rußlands. Ueberdieß in vielen Kalkbildungen.

Dieſe Quarzart wird ganz allgemein zu Feuerſteinen verwendet, wovon ſie den Namen hat, und wozu ſie ſich wegen ihrer Scharfkantigkeit und flachen, ſcheibenförmigen Geſtalt der Bruchſtücke vorzüglich eignet. Der gelblichgraue Feuerſtein liefert gewöhnlich die gleichartigſten und dünnſten Scheiben, und wird deßhalb, weil er ſich leichter ſpalten und verarbeiten läßt als der dunkelgefärbte, dieſem vorgezogen. Wir erhalten die mei-

len Feuerſteine aus Frankreich. Nach einer im Volk ziemlich erbreiteten Meynung würden die einzelnen Feuerſteine aus der iſchgegrabenen und dann noch weichen Maſſe geſchnitten. Dieß t indeſſen ganz irrig. Die Verarbeitung der größeren, knolligen tücke zu den kleinen Steinen für Flinten u.ſ.w. geſchieht vermittelſt eiſerner Hämmer. Sie erfordert eine große Fertigkeit. in geſchickter Arbeiter kann in einem Tage 200—400 Flintenine anfertigen.

7. Hornſtein. Dichter Quarz, gewöhnlich nur an den anten durchſcheinend und im Bruche ſplitterig. Meiſt durch ſen grün, roth oder braun gefärbt, und im Allgemeinen von einen, mit Grau gemiſchten Farben. Meiſt derb; auch in ercryſtallen nach Kalkſpath gebildet, in kugeligen und knolli- Stücken und als Verſteinerungsmittel von Holz (Holzſtein, hoxylon). Durch Hornſtein verſteinerte Hölzer laſſen, in ne Platten geſchnitten, noch recht ſchön die organiſche Struc- wahrnehmen; der Bruch iſt bey ſolchen Stücken öfters ſehr n muſchelig.

Der Hornſtein kommt auf Gängen im Erzgebirge, nament- zu Schneeberg, vor, ſodann in Knauern in verſchiedenen formationen, insbeſondere im Muſchelkalk und im Corallen- des Jura. Dadurch verſteinerte Hölzer findet man am häuſer in Thüringen, bey Gernsbach im Murgthal (Schwarz- d), in den rothen Conglomeraten des Todtliegenden; im ttland bey Eberbach, Löwenſtein in Würtemberg; in Moor- den bey St. Peter auf dem Schwarzwalde. Auch kommt ſtein zu Schemnitz und an andern Orten in Ungarn, zu Ir- t und Ekatherinenburg in Sibirien vor.

Man verarbeitet ihn zu Griffen an Waffen, zu Doſen dergl.

8. Eiſenkieſel. Ein durch Beymengung von reinem t waſſerhaltigem Eiſenoxyd, roth, gelb oder braun gefärbter arz, undurchſichtig und durch den Metallgehalt ſchwerer. Bil- theils deutliche Cryſtalle, theils cryſtalliſchkörnige, theils dichte ſſen. Ein öfterer Begleiter von Eiſenerzen auf verſchiedenen erſtätten. Ausgezeichnete und ſehr ſchön rothgefärbte Cry- lle finden ſich in den Mergeln am Fuße der Pyrenäen, in

den Hügeln von Chaluſſe im Dep. des Landes, bey St. Jago di Compoſtella, und ſind unter dem Namen der Hyazinthe von Compoſtella bekannt. Schön cryſtalliſierte Stücke finden ſich auch zu Iſerlohn.

9. **Jaſpis.** Dichte, mit Thon und Eiſenoxyd, oder Eiſenroſt gemengte Quarzmaſſe. Undurchſichtig. Bruch flachmuſchelig. Von vorherrſchenden rothen und braunen Farben.

Die ausgezeichnetſte Abänderung iſt die in kugeligen, ellipſoidiſchen und walzenförmigen Stücken vorkommende, welche den Namen **Kugeljaſpis** trägt, und wenn ſie braun gefärbt iſt, auch **ägyptiſcher** Jaſpis heißt. Die Kugeln beſitzen gewöhnlich eine ſehr dünne, ſchmutzig grüne Rinde, und zeigen im Innern ausgezeichnete Farbenringe, welche mit der Oberfläche der Stücke parallel laufen, was beweiſet, daß ſie nicht durch Rollen abgerundet, ſondern urſprünglich kugelförmig gebildet worden ſind. Dann und wann haben ſie Höhlungen, worinn Kalkſpathcryſtalle ſitzen, und mitunter ſieht man kleine Verſteinerungen darinn.

Der Hauptfundort des Kugeljaſpis ſind die Bohnerzgruben bey Liel unfern Schliengen, und bey Auggen unfern Müllheim im badiſchen Oberlande.

Der **Bandjaſpis** kommt in derben Maſſen vor, die eine ſchöne, verſchiedenfarbige Streifung zeigen. Man findet ihn vorzüglich ſchön in Sibirien.

Der **gemeine Jaſpis** bricht auf Gängen mit Eiſenerzen ein, und hat gewöhnlich eine gleichförmige, rothe, gelbe oder braune Farbe, und kommt in derben Stücken vor. Sachſen, Böhmen u.ſ.w.

Kieſelſchiefer; dichter mit Thonerde, Kalkerde, Eiſenoxyd, Eiſenoxydul und Kohle gemengter Quarz, im Großen unvollkommen ſchieferig, im Bruch muſchelig, und theils von unreinen, grauen, rothen und grünen Farben (**gemeiner Kieſelſchiefer**), theils dunkel graulichſchwarz, durch Kohle gefärbt, im Bruch ſplitterig oder eben (**lydiſcher Stein**). Er bildet Lager im Thonſchiefer- und Grauwackengebirge, Schwarzwald, Harz, Sachſen, Schleſien u.ſ.w., und findet ſich auch häufig im Schuttlande, wie z. B. unter den Geröllen des Rheins. Man

wendet ihn zum Straßenbau, zu Reibſteinen, und den ſchwarzen als Probierſtein an.

Kieſelſinter, Kieſeltuff. Eine aus Waſſern abgeſetzte Quarzmaſſe, welche in rindenförmigen Stücken, tropfſteinartig und öfters auch als Ueberzug von Pflanzentheilen vorkommt. Theils dicht und im Bruche muſchelig, glasglänzend, an den Kanten durchſcheinend; theils faſerig, erdig, porös, undurchſichtig und matt. Im Allgemeinen von lichter graulich-, gelblich- und röthlichweißer Farbe. Eine beträchtliche Menge von Kieſelſinter ſetzt ſich aus dem heißen Waſſer des Geyſers auf Island ab. Auch in Kamtſchatka, in Grönland, auf Teneriffa, bey Santa Fiora in Italien (Fiorit) ſind Vorkommniſſe von Kieſelſinter bekannt.

Achat heißen Gemenge mehrerer Quarzabänderungen, namentlich Gemenge von Chalcedon, Jaſpis oder Hornſtein und Amethyſt. Nach den verſchiedenen Zeichnungen und Farbenſchattierungen, welche die Gemengtheile durch ihre verſchiedenartige Verbindungsweiſe hervorbringen, unterſcheidet man: Band-, Röhren-, Punct-, Wolken-, Moos-, Landſchafts-, Feſtungs-, Trümmer-Achat u.ſ.w.

Solche Quarzgemenge kommen gewöhnlich in Kugeln und Knollen vor, die eine thonige Rinde haben und im Thonporphyr oder Mandelſteingebirge liegen. Sie werden allgemein Achatkugeln genannt, zeigen häufig eine ſchichtenweiſe Aufeinanderfolge der Gemengtheile und ſind nicht ſelten hohl. In dieſem Falle iſt ihr Inneres immer mit Quarzcryſtallen ausgeſchmückt. Oberſtein in Rheinpreußen, Oppenau im Schwarzwalde, Baden unfern Raſtadt ſind reiche Achatfundorte. Er findet ſich überdieß in Schleſien, Böhmen, Ungarn, Sibirien; in Sachſen kommt er bey Kunersdorf und Schlottmitz auf Gängen im Gneis vor.

Der Achat wird von allen Quarzvorkommniſſen am meiſten verarbeitet, und zwar vorzüglich zu kleinen Mörſern und Reibſchalen, worinn man harte Subſtanzen pulvert, zu Doſen, Petſchaften, Siegelſteinen und zu verſchiedenen Bijouteriewaaren.

2. Geſchlecht. Opal.

Syn. Untheilbarer Quarz.

Waſſerhaltiger, untheilbarer Quarz, ohne Cryſtalli-tionsfähigkeit; glasartig, ſpröde, etwas weicher als der waſſer-freye Quarz, H. = 5,5 ... 6,5; ſpec. Gew. = 2,0 ... 2,2, nur durch Verunreinigung, Vermengung von ſchwerem Me-oxyd auf 2,3 ... 2,5 ſich erhebend. Bruch muſchelig; Glas-glanz, öfters fettartig; Durchſichtigkeit in allen Graden; bey von allen Farben, öfters milchweiß, ſelten farbelos. Manche Ab-änderungen zeigen im Innern ein lebhaftes Farbenſpiel. Bildet knollige, traubige, getropfte Geſtalten, und erſcheint auch als Verſteinerungsmittel von Holz. Gibt beym Glühen Waſſer aus und wird dabey matt und trübe. Man unterſcheidet folgende Arten:

1. Edler Opal; milchweiß bis weingelb; halbdurch-ſichtig, mit lebhaftem Farbenſpiel in glänzenden, rothen, blauen, gelben und grünen Farben. Derb, eingeſprengt, in Schnü-ren oder Trümmern, und in Neſtern im Trachyt und Thonpor-phyr, zumal in Ungarn, namentlich zu Czerwenitza, auf den Fä-röern und in Mexico. Weniger ſchön bey Hubertsburg und Leisnig in Sachſen.

2. Feueropal; durch hyacinthrothe oder honiggelbe Far-ausgezeichnet, ohne Farbenſpiel. Findet ſich im Trachyt zu Zima-pan in Mexico und auf Eide, einer der Färöer.

3. Glasopal, Hyalith; waſſerhell, oder licht grau-gelblich- und röthlichweiß; glasglänzend; durchſichtig; trau-tropfſteinartige Geſtalten. Kommt im augitiſchen Mandelſt-zu Ihringen am Kaiſerſtuhl (Breisgau), bey Frankfurt a. Main, im Klingſtein bey Walſch in Böhmen, im Trachyt Schemnitz in Ungarn, in Mexico vor u.ſ.w.

4. Gemeiner Opal; von lichten weißen, grauen, gel-ben und grünen Farben, ſelten roth; durchſcheinend; fettar-Glasglanz; derb, eingeſprengt und tropfſteinartig. Im Trac-Serpentin und Baſalt Ungarns, Sachſens, Schleſiens, der Rhein-gegenden u.ſ.w., insbeſondere zu Tokai, Telkebanya und bey Ep-ries in Ungarn.

Der Hydrophan, auch Weltauge genannt, iſt gemeiner Opal, der begierig Waſſer einſaugt, und dabey vorübergehend durchſichtig wird. Hauptfundort Hubertsburg in Sachſen.

5. Halbopal; begreift die weniger rein gefärbten Stücke von geringeren Graden der Durchſichtigkeit; graue, gelbe, braune, rothe und grüne Färbungen; oft gefleckt, gewolkt, geſtreift; meiſt nur an den Kanten durchſcheinend; fettartiger Glasglanz. Derb eingeſprengt, tropfſteinartig und in Holzgeſtalt (Holzopal). Die dadurch verſteinerten Hölzer gehören zu den Nadelhölzern. Nach der Farbe heißt man gewiſſe Abänderungen auch Wachsopal, Pechopal. Findet ſich vorzüglich im Trachyt und deſſen Conglomeraten in Ungarn bey Tokai, Schemnitz, Kremnitz, Eperies, in den vulcaniſchen Conglomeraten bey Hohentwiel im Heegau, im Wartenberge unfern Donaueſchingen und im Dolrite zu Steinheim bey Hanau. Der Holzopal wird vorzüglich bey Obercaſſel und am Queckſtein im Siebengebirge, bey Ahrweiler an der Ahr und bey Telkebanya in Ungarn gefunden.

6. Menilit, heißt der braune, beynahe undurchſichtige, matte, in knolligen Stücken im Klebſchiefer zu Menil-le-Montant bey Paris vorkommende Opal.

7. Jaſpopal, Eiſenopal, nennt man einen durch Eiſenoxyd rothgefärbten, und daran reichen, undurchſichtigen Opal, deſſen ſpec. Gew. ſich bis auf 2,5 erhebt. Findet ſich zu Tokai und Telkebanya in Ungarn, zu Kolywan in Sibirien und bey Conſtantinopel.

8. Cacholong; milch-, gelblich- und röthlichweiß, undurchſichtig, wenig glänzend oder matt. Derb, nierenförmig und in Schnüren. Bucharey, Island, Färöer.

Der edle Opal ſteht in hohem Werth. Man ſchleift ihn gewöhnlich rundlich oder linſenförmig (en cabochon), wodurch ein Farbenſpiel erhöht wird. Am meiſten werden die rothſpielenden Opale geſchätzt. Man bezahlt für kleine Ringſteine, wenn ſie rein ſind und 4 Gran wägen, 8—10 Gulden; größere Steine werden ſehr theuer verkauft, und mit 1,000 Gulden und darüber bezahlt. Trachytſtücke, welche eingeſprengte Puncte von edlem Opal enthalten, werden unter dem Namen Opalmutter verarbeitet. Waſſerhelle, kugelige Hyalithe werden hin und wie-

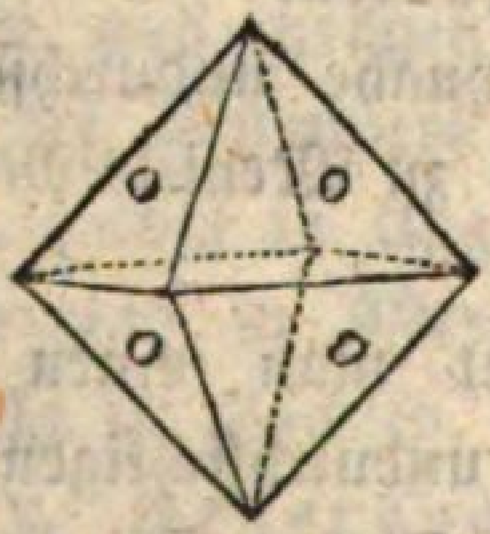
der in Ringe gefaßt; der gemeine ſo wie der Halbopal werden zu Knöpfen, Doſen u. dergl. verarbeitet; der Holzopal zu Doſen, namentlich in Wien; der Eiſenopal vornämlich in der Türkei zu Griffen an Waffen; der Cacholong von den Kalmücken zu kleinen Gefäßen und Bildern. Mit Wachs getränkter Hydrophan wird beym Erwärmen durchſichtig, gelb, und heißt Pyrophan.

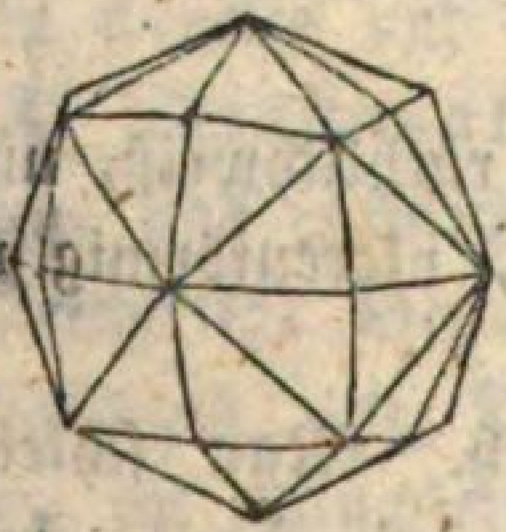
2. Sippſchaft des Demantes.

Repräſentiert das dem Kieſel ſo nahe ſtehende, reine Carbon.

3. Geſchlecht. Demant.
Syn. Diamant.

Cryſtalliſiert in Formen des regulären Cryſtalliſationsſyſtems und zwar am gewöhnlichſten in ausgezeichnet ſchönen, regulären Octaëdern, Fig. 41, und Hexakisoctaëdern, Fig. 42, läßt ſich nach der Richtung der Flächen der erſteren vollkommen ſpalten, und iſt der härteſte (H. = 10) und glänzendſte aller Körper. Sein Glanz iſt eigenthümlich. Spec. Gew. = 3,4 . . . 3,6. Die Oberfläche ſeiner Cryſtalle, unter welchen auch Würfel (ſ. Fig. 1. S. 36.), Rautendodecaëder (ſ. Fig. 9. S. 45.) und Tetraëder (Fig. 6. S. 39.) vorkommen, iſt öfters rauh, beym Rautendodecaëder und Hexakisoctaëder häufig gekrümmt. Farblos und waſſerhell, doch auch ſehr gefärbt, grau, gelb, braun, ſchwarz, roth, grün, blau, im Allgemeinen licht. Vollkommen durchſichtig bis durchſcheinend, letzteres bey dunkler Farbe. Beſitzt ein außerordentliches Lichtbrechungs- und Farbenzerſtreuungsvermögen und zeigt deßhalb geſchliffen ein ausgezeichnetes Farbenſpiel. Spröde; Bruch muſchelig. Leitet die Electricität nicht; wird durch Beſtrahlung ſtark phosphorescierend.





Beſteht aus reinem Kohlenſtoff *); ſehr ſchwer verbrennlich; m Brennpunct eines großen Brennſpiegels, in der außerordent-ichen Hitze der Flamme des Knallgaſes.

Man hat den Demant bisher noch nicht auf ſeiner ur-rünglichen Lagerſtätte, ſondern nur loſe in Cryſtallen und Kör-rn, oder eingewachſen in jugendliche Conglomerate, Breccien, berhaupt in Trümmergeſteine gefunden. J. Franklin be-ichtet, daß man in der Gegend von Panna in Bundel Kund in ſtindien Diamanten in einem unſerem bunten Sandſtein und euper entſprechenden Sandſteingebilde findet. Theils in Con-omeraten und Breccien, theils im Schuttland der Flüſſe kommt in Oſtindien zu Sumbhulpor, Viſapur, Roalconda, Golconda, ydrabad und an mehreren andern Orten vor. In Braſilien idet er ſich im Gouvernement Minas Geraes ebenfalls in nem Trümmergeſtein, von den Einwohnern Cascalhao genannt, genwärtig hauptſächlich zu Mandanga. Auch auf Malacca d Borneo hat man Demante gefunden, und in neueſter Zeit bſt auf der Weſtſeite des Urals und in Nordafrica.

Der Demant nimmt ſchon ſeit den älteſten Zeiten den erſten laß unter den Edelſteinen ein. Er wird in Oſtindien und raſilien mit der größten Aufmerkſamkeit aus dem Gebirgsſchutt er Flüſſe und aus Trümmergeſteinen durch eine Waſcharbeit ge-onnen. Sehr ſchlecht gefärbte, riſſige oder fleckige Steine wer-en in Splitter geſchlagen, die man zu Griffeln verwendet, wo-it man in Glas graviert, Glas ſchneidet, harte Steine durch-ohrt u.ſ.w.; oder in Pulver verwandelt, Demantbord, wo-it man den Demant ſelbſt, oder andere ſehr harte Edelſteine chleift. Die Kunſt, ihn vermittelſt ſeines eigenen Pulvers zu chleifen, wurde erſt 1456 erfunden. Die Gewichtseinheit, wor-ach man die Demante verkauft, iſt das Karat **). Ein Karat oher Demante von beſchriebener Art koſtet 14 — 17 Gulden

*) Schon Newton hatte aus der Beobachtung der außerordentlich ſtarken Strahlenbrechung des Demants den Schluß gezogen, daß er ein erhärteter, brennbarer Körper ſey.

**) 24 Karat = 16 Loth = 1 Mark cölniſch; 1 Karat = $^2/_3$ Loth = 12 Grän.

rheiniſch. Zum Schleifen geeignete rohe Demante werden mit 22 Gulden das Karat bezahlt. Der Preis ſchwererer Steine wird im Allgemeinen auf die Art beſtimmt, daß man das Quadrat ihres Gewichtes mit der Summe multipliciert, die ein Karat kleiner roher Steine koſtet. Es habe z. B. ein roher ſchleifbarer Demant das Gewicht von 3 Karat, ſo koſtet er, dem Geſagten zufolge, 9mal 22 Gulden, d. i. 198 Gulden.

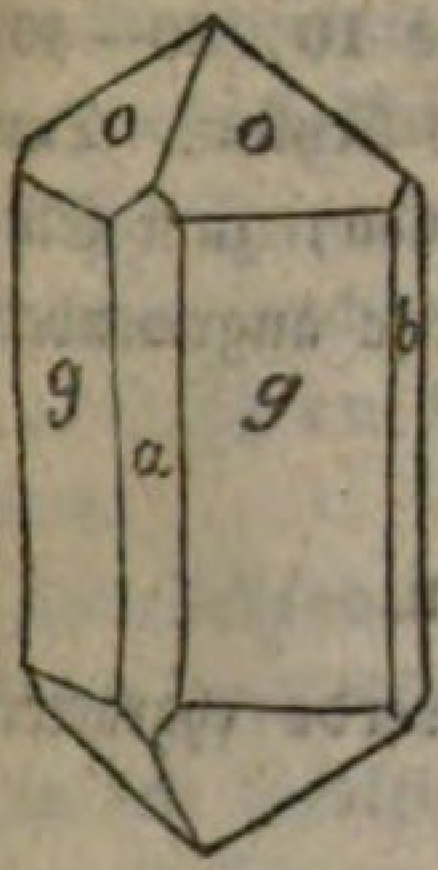
Durch das Schleifen wird der Preis bedeutend erhöht. Geſchliffene Demante haben theils eine tafelförmige Geſtalt (Tafelſteine), theils eine pyramidale (Roſetten und Brillanten). Ihr Preis wird in der Regel beſtimmt, indem man das Quadrat ihres Gewichtes, (d. i. die Zahl, die ihr Gewicht ausdrückt, mit ſich ſelbſt multipliciert, und die dabey erhaltene Summe) mit 90 multipliciert. Die dabey erhaltene Zahl zeigt den Werth in Gulden an. Die gewöhnliche Größe überſchreitende Demante, ein Brillant von mehr als 5 Karat, wird ſchon mit mehr als 3,000 Gulden bezahlt, und weiterhin iſt der Preis Sache des Liebhabers. Durch Schönheit der Form und vollkommene Klarheit ausgezeichnet iſt der 136 Karat ſchwere Demant der franzöſiſchen Krone, Regent genannt; der Demant der öſterreichiſchen Krone wiegt 139 Karat, der des Kaiſers von Rußland 193 Karat, derjenige des mongoliſchen Kaiſers 279 Karat — er iſt auf fünf und eine halbe Million Gulden geſchätzt — und der größte bekannte endlich iſt der Demant des Raja von Matum auf Borneo, der mehr als 300 Karat hat. Alle dieſe großen Demante ſtammen aus Oſtindien. Den größten braſilianiſchen Demant beſitzt die Krone Portugall; er iſt ein reiner octaëdriſcher Cryſtall von 120 Karat.

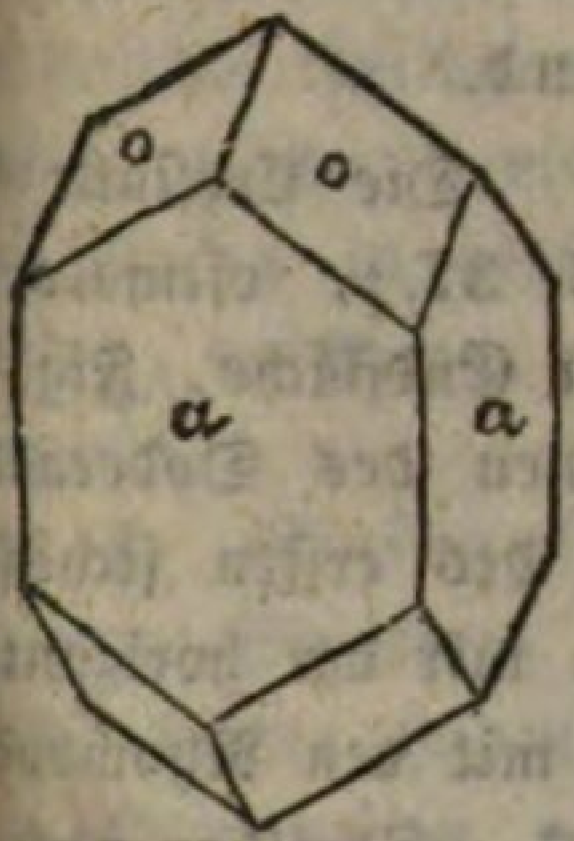
3. Sippſchaft des Zircons.

Kieſelerde mit Zirconerde und etwas Eiſen.

4. Geſchlecht. Zircon.

Die Cryſtalle gehören zum zwey= und einachſigen Syſtem, deſſen einfachſte Geſtalt das quadratiſche Octaëder iſt (Fig. 13. S. 48.). Sie ſind gewöhnlich Combinationen von dieſem mit





dem erſten und zweyten quadratiſchen Prisma, Fig. 43 und 44. Ihr Anſehen iſt durch Vorherrſchen der Prismenflächen meiſt ſäulenartig, ſelten pyramidenartig, wo alsdann die Flächen des erſten und zweyten quadratiſchen Prismas an den vorherrſchenden Quadratoctaëdern, als Abſtumpfungsflächen der Seitenkanten und Seitenecken auftreten. Theilbar nach den Flächen des erſten quadratiſchen Prismas, undeutlich nach den Octaëderflächen. Die Härte = 7,5; das ſpec. Gew. = 4,4 ... 4,6; ſpröde; Glasglanz, oft demantartig; durchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend; farbelos, jedoch ſelten, in der Regel grau, braun, gelb oder roth gefärbt, ſeltener grün. Bruch muſchelig.

Zuſammenſetzung: kieſelſaure Zirconerde; 34,5 Kieſelerde, 65,6 Zirconerde; als Einmengung 0,5 bis 2 Procent Eiſenoxyd, was färbt.

Für ſich vor dem Löthrohr unſchmelzbar.

Die intenſiv rothen und pomeranzengelben Abänderungen ßen Hyacinth, die übrigen behalten den Namen Zircon. an findet die verſchiedenen Abänderungen dieſes Geſchlechts ils eingewachſen in Syenit (von Stavärn bis Hakedalen, längs Bucht von Chriſtiania in Norwegen), in Gneis und Granit lmenſee in Sibirien, New-Yerſey in Nordamerica u.ſ.w.), in altiſche Geſteine (Expailly in Frankreich, Jungfernberg im bengebirge, Vicenza), in körnigem Kalkſtein in Mähren; theils in Cryſtallen und Körnern im Schuttlande, auf Ceylon, bey adras, zu Ohlapian in Siebenbürgen u. a. a. O. Manche nnen ſich im Feuer völlig weiß, und ſowohl ſolche, als die n Natur aus farbeloſen, wurden ehedem für Demante gerinrer Qualität ausgegeben, und von den Steinſchneidern Jargon

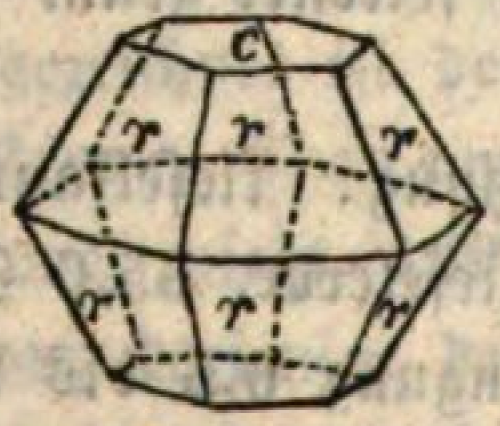
de Diamant, Jargon de Ceylon genannt. Die dunkelgefärbten, grünen und gelben ſind noch als Edelſtein geſchätzt. Man bezahlt für Ringſteine von 4—5 Linien Größe 10, 20—40 Gulden. Die ſchönſten kommen immer noch aus Ceylon. Der Hyacinth wird zu kleinen Ring= und Nadelſteinen, zum Einfaſſen, auch bey feinen Waagen und Uhren als Hülſe angewendet.

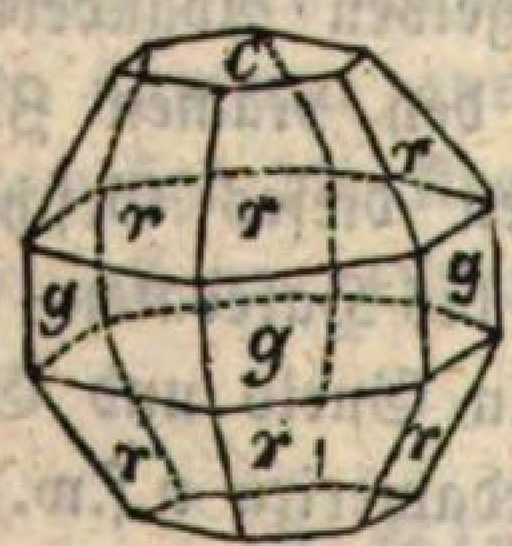
II. Ordnung. Thonerden.

Durch Thonerde, Glycinerde oder Yttererde characteriſirte Mineralien.

1. Sippſchaft der Thonedelſteine.

1. Geſchlecht. Korund.





Drey- und einachſiges Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich Hexagondodecaëder (Fig. 3. S. 37.), oftmals mit einer horizontalen Endfläche, Fig. 45, oder Combinationen des Dodecaëders mit den Flächen des erſten ſechsſeitigen Prismas, g, mit der horizontalen Endfläche c und mit den Rhomboëderflächen r, Fig. 46. Theilbar nach den abwechſelnden Dodecaëderflächen (Rhomboëder). Iſt nach dem Demant der härteſte Körper, H. = 9,0; ſpec. Gewicht = 3,9 . . . . 4,0. Glasglanz; durchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend, manchmal mit einem ſechsſtrahlig ſternförmigen, inneren Lichtſchein. Selten farbelos, meiſt grau, braun, roth und blau; Bruch muſchelig. Iſt erhärtete Thonerde, öfters mit Kieſelerde gemengt, durch Eiſen gefärbt. Für ſich vor dem Löthrohr unſchmelzbar.

Findet ſich theils in Cryſtallen und Körnern, theils in derben Stücken, und wird nach Farbe, Durchſichtigkeit und Theilbarkeit in folgende Abänderungen unterſchieden:

1. Sapphir; dazu rechnet man die ſchön blau, gelb und roth gefärbten Stücke, auch die farbeloſen, von den höchſten Graden der Durchſichtigkeit und einem ſtarken Glasglanz. Die blauen heißen ausſchließlich Sapphir, und wenn die Cryſtalle kleine ſechsſeitige Prismen ſind, Salamſtein. Die gelben Stücke nennt man auch orientaliſchen Topas, die violblauen orientaliſchen Amethyſt, die rothen tragen den Namen Rubin.

Dieſe Abänderungen kommen vorzugsweiſe im Schuttlande, im Sande der Flüſſe vor, zumal auf Ceylon, in Siam und China, auch in den baſaltiſchen Geſteinen des Siebengebirgs (Quegſtein) und bey Caſſel am Rhein.

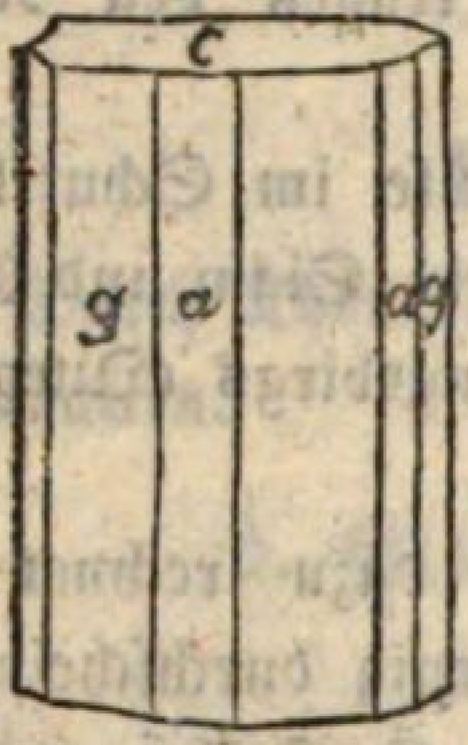
2. Korund und Demantſpath; dazu rechnet man die deutlich theilbaren, unrein gefärbten, wenig durchſcheinenden Stücke, welche in eingewachſenen, oft rauhen Cryſtallen und derben Maſſen in cryſtalliniſchen Geſteinen zu Campo Longo, auf Ceylon, in China, zu Baltimor, am Ilmenſee u. a. a. O. vorkommen.

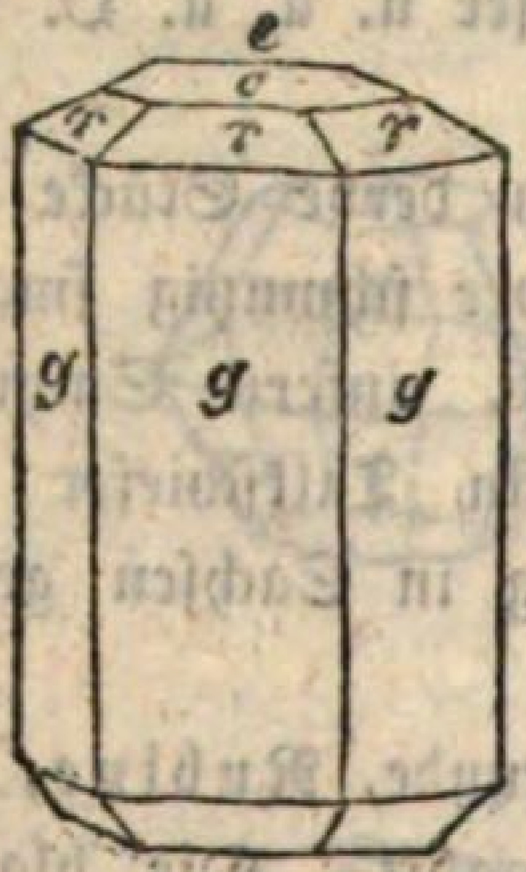
3. Smirgel; darunter begreift man derbe Stücke von körniger Structur, die eine bläulichgraue oder ſchmutzig ſmalteblaue Farbe haben, und loſe auf Naxos, unfern Smyrna, mit Magneteiſen vermengt in Spanien, in Talkſchiefer eingewachſen am Ochſenkopf bey Schwarzenberg in Sachſen gefunden werden.

Die rein und tief gefärbten, rothen Korunde, Rubine, ſind hochgeſchätzt, und werden wie Demant bezahlt. Die blauen, Sapphire, ſtehen in geringerem Werthe; man bezahlt für einen dunkeln Sapphir von 24 Grän 700—800 Gulden. Beide werden gewöhnlich brillantiert geſchliffen. Kleine Rubine und die blauen Stücke mit ſechsſtrahligem Lichtſchein (Sternſapphir) ſchleift man rundlich. Farbeloſe und blaßblaue, durchſichtige Korunde werden von Pritchard in London zu Linſen kleiner Microſcope verwendet; weniger reine Stücke benutzt man als Hülſen bey Cylinderuhren, man bohrt die Ziehlöcher bey Drahtzügen durch ſie, gebraucht ſie zum Schleifen und Schneiden harter Steine, und namentlich ſo den Smirgel; zum Schleifen und Polieren der Demante aber namentlich den unter 2 aufgeführten Demantſpath.

2. Geſchlecht. Smaragd.

Die Cryſtalle gehören ebenfalls zum drey- und einachſigen Syſtem, und ſind in der Regel einfache, ſechsſeitige Prismen mit horizontaler Endfläche; ſolche Prismen mit den Flächen des zweyten ſechsſeitigen Prismas, Fig. 47, oder eine Verbindung dieſer Geſtalt mit den Flächen des Hexagondodecaëders, Fig. 48, und jederzeit ſäulenartig, ja oftmals ſehr lang geſtreckt. Die Prismenflächen ſind gewöhnlich geſtreift. Theilbarkeit ziemlich vollkommen parallel der horizontalen Endfläche, und deßhalb brechen lange Cryſtalle ſo leicht in dieſer Richtung ab.





H. = 7,5 ... 8,0; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,8; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; ſelten farblos, meiſt blau, grün und gelb gefärbt. Spröde. Beſteht in 100 Theilen aus 70,6 Kieſelerde, 16,7 Thonerde, 12,7 Glycinerde; beygemengt ſind gewöhnlich Eiſenoxyd und Chromoxyd, welche die Farbe geben. Für ſich vor dem Löthrohre kaum ſchmelzbar.

Man unterſcheidet die Abänderungen dieſes Geſchlechts auf folgende Weiſe:

1. Smaragd; begreift die intenſiv grün gefärbten, ſmaragd- bis grasgrünen Abänderungen, mit niedriger, ſäulenförmiger Geſtalt und glatten Flächen. Gewöhnlich in einzelnen Cryſtallen eingewachſen, in Glimmerſchiefer, im Pinzgau in Tyrol, bey Koſſeir am rothen Meer; auf Gängen im Thon- und Hornblendeſchiefer im Tunkathal bey Neucarthago in Peru.

2. Beryll; umfaßt die Abänderungen von den übrigen Farben, die langgeſtreckten Cryſtalle mit geſtreiften Seiten- und glatten Endflächen, die öfters gruppiert, durch einander gewachſen und bisweilen ſchmutzig gefärbt und beynahe undurchſichtig

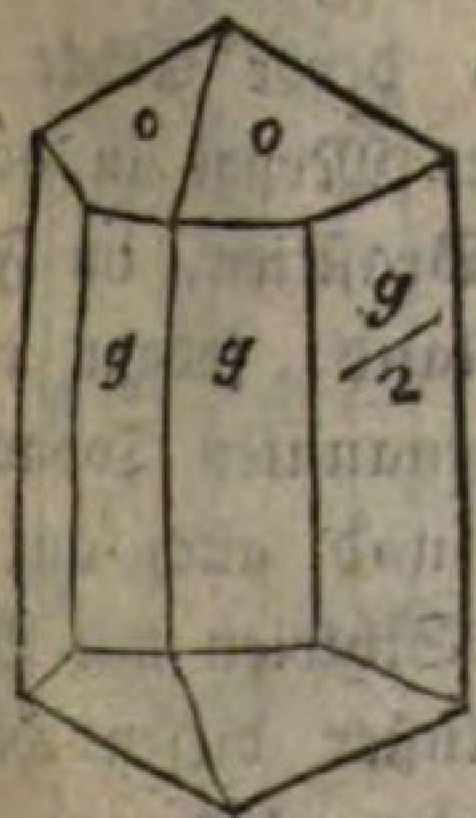
ind. Gemeiner Beryll. Die durchſichtigen, häufig blaß malteblau gefärbten Cryſtalle heißen edler Beryll, Aquamarin.

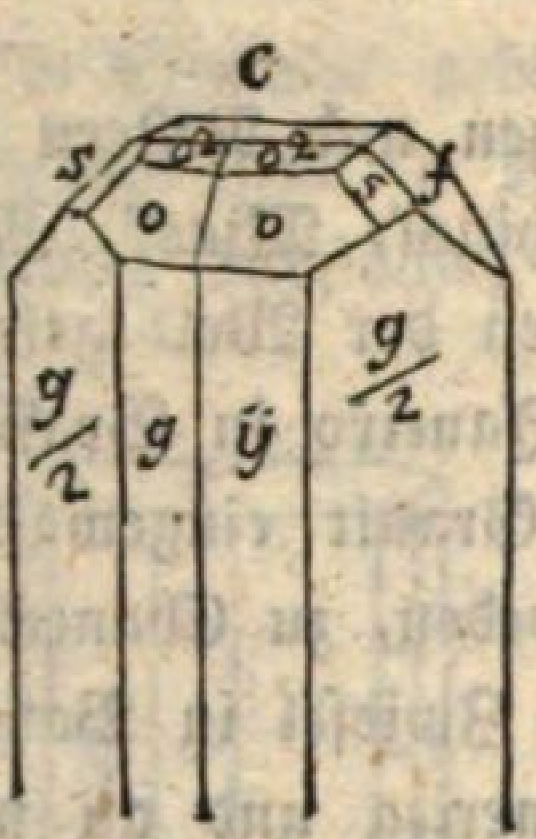
Kommt vorzüglich im Granit auf Gängen und Neſtern von Quarz vor, namentlich in Sibirien zu Nertſchinsk, Miask, Mursk, von woher Berylle in alle Sammlungen der Welt gelangt nd; ſodann loſe im Schuttlande bey Rio Janeiro in Braſilien nd in Aberdeenſhire in Schottland. In Granit eingewachſen ndet er ſich zu Brodbo und Finbo in Schweden, zu Chanteloub ey Limoges, in der Gegend von Lyon, bey Zwieſel in Bayern, Connecticut und Maſſachuſets in Nordamerica und an mehren andern Orten.

Die unter dem Namen Smaragd bekannte, dunkelgrüne bänderung wurde von jeher als Edelſtein hoch geſchätzt. Die önſten kommen immer noch aus Peru. Man bezahlt für einen inen Stein von 4 Grän 40—55 Gulden, von 8 Grän 110 s 115 Gulden, von 15 Grän 600—700 Gulden. Der lichtüne und blaue Beryll wird weniger geſchätzt. Für einen rein Stein von 1 Karat bezahlt man in der Regel 3—5 Gulden. ie unreinen, gemeinen Berylle werden zur Darſtellung der lycinerde und ihrer Verbindungen benützt.

3. Geſchlecht. Topas.

Seine Cryſtalle gehören zum ein- und einachſigen Syſtem . S. 57.), und ſind im Allgemeinen ſäulenartig. Eine gewöhnche Combination iſt die des Rhombenoctaëders o mit den Flächen des verticalen rhombiſchen Prismas g, an welchen die Flächen $\frac{g}{2}$ als Zuſchärfungen der ſcharfen Seitenkanten auftreten, Fig. 49, (braſilianiſche Topaſe). Eine andere iſt, der vorige Cryſtall mit der horizontalen Endfläche c, den Flächen eines zweyten rhombiſchen Octaëders $0,^2$, den Flächen des zweyten horizontalen Prismas f und den Flächen eines dritten Octaë-





ders 0,3, Fig. 50. (Eine gewöhnliche Form der ſächſiſchen Topaſe vom Schneckenſtein.) Man erkennt die ſächſiſchen Topaſe leicht an der bey ihnen immer vorkommenden, und oft ſehr ausgebildeten, horizontalen Endfläche c, die braſilianiſchen an den ſtark entwickelten Flächen o, die ſibiriſchen an den vorherrſchenden Prismenflächen $\frac{g}{2}$ und den ſtark ausgebildeten Flächen des zweyten horizontalen Prismas f. Die Fläche c gewöhnlich rauh; die Flächen g vertical geſtreift.

Theilbarkeit ſehr vollkommen parallel der horizontalen Endfläche c; unvollkommen nach f und nach g. H. = 8,0; ſpec. Gew. = 3,4 . . . 3,6; farbelos, grün, gelb und roth; durchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend; Glasglanz; ſpröde; beſteht aus kieſelſaurer und flußſaurer Thonerde, und enthält in 100 Theilen 31,2 Kieſelerde, 54,5 Thonerde, 11,3 Flußſäure. Für ſich vor dem Löthrohre unſchmelzbar; der gelbe brennt ſich roth; Splitter überziehen ſich in ſtarker Hitze mit vielen kleinen Blaſen.

Wird durch Reiben, Druck und Erwärmen electriſch.

Man unterſcheidet die Abänderungen dieſes Geſchlechtes folgendermaßen:

1. **Topas, edler Topas**; begreift die cryſtalliſirten Stücke, mit glattflächigen, theils aufgewachſenen, theils zu Druſen verbundenen Cryſtallen, von den reinſten Farben und den höchſten Graden der Durchſichtigkeit, auch derbe Stücke von ſolcher Beſchaffenheit. Findet ſich in großer Menge in honiggelben und röthlichen, loſen Cryſtallen in Braſilien, im Fluſſe Ita=Inga, auch in Aberdeenſhire in Schottland; ſodann eingewachſen in einem quarzigen Gneis, dem ſogenannten Topasfels, zu Schneckenſtein im ſächſiſchen Voigtlande und auch auf den Zinnerzlagerſtätten im Erzgebirze, ferner in Sibirien mit Beryll zu Murſinsk, Miask und Odontſchelon. Außer dieſen Hauptfundorten ſind noch manche andere unbedeutendere bekannt.

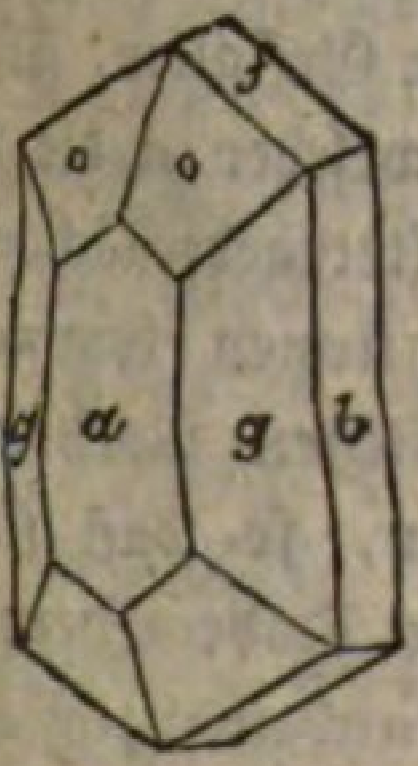
2. Phyſalith und Pyrophyſalith; dazu rechnet man derbe, ſtängelige Maſſen, und große, unförmliche Cryſtalle mit rauher Oberfläche, von geringem Glanz und geringer Durchſichtigkeit, gelblichweißer und ſtrohgelber Farbe. Findet ſich zu Brodbo und Finbo in Schweden im Granit eingewachſen.

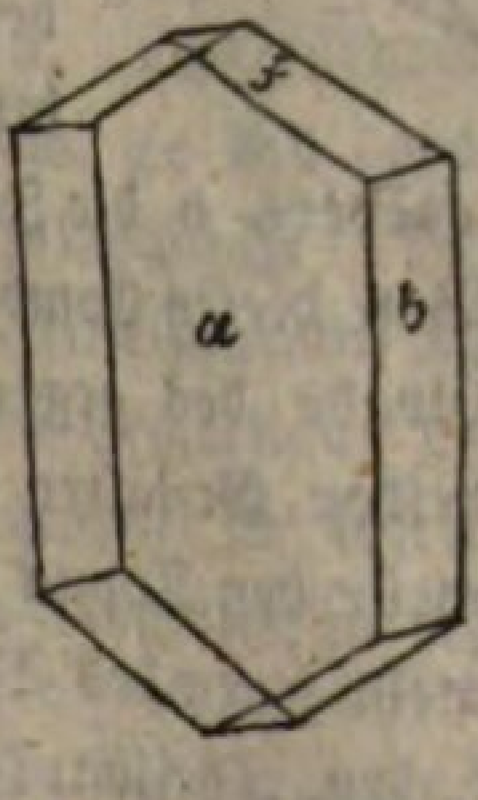
3. Pycnit, Stangenſtein; ſtängelige, derbe Maſſen und bündelförmige Aggregate ſtängeliger Prismen, von gelblich-, röthlich- und graulichweißer Farbe; durchſcheinend. Eingewachſen in einem granitiſchen Geſtein auf den Zinnerzlagerſtätten von Altenberg und Schlackenwalde im Erzgebirge.

Der Topas iſt ein beliebter Edelſtein. Am meiſten ſchätzt man die rothen, die dunkel honig- und weingelben und die pomeranzengelben. Für Steine letzterer Art zahlt man, wenn ſie 8—9 Linien meſſen, 110—150 Gulden; die rothen von gleicher Größe werden mit 180—190 Gulden bezahlt. Man ſucht dieſe häufig künſtlich, durch Brennen der gelben braſiliſchen zu bereiten. Die farbeloſen und die blauen ſind weniger geſchätzt; letztere heißen auch orientaliſche Aquamarine. Die unreinen Abänderungen werden zum Schleifen anderer Steine verwendet.

4. Geſchlecht. Chryſoberyll.

Seine Cryſtalle gehören zum ein- und einachſigen Syſtem. Die gewöhnliche Geſtalt iſt eine Combination der Octaëderflächen o mit den Flächen des verticalen Prismas g, den Flächen a und b, welche die erſten und zweyten Seitenkanten des Prismas g abſtumpfen, und den Flächen f, welche einem horizontalen Prisma angehören, Fig. 51. Oefters auch haben die Cryſtalle die Geſtalt einer dicken Tafel, Fig. 52, gebildet durch die Flächen a, b und f. Oefters Zwillinge. Theilbarkeit unvollkommen nach b, noch unvollkommener nach a. H. = 8,5; ſpec. Gew. = 3,7 bis 3,8; Glasglanz; grün,



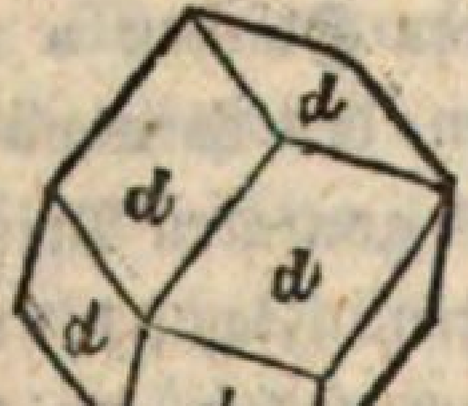


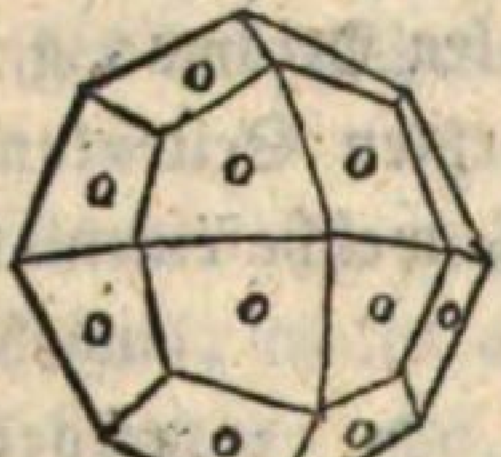
ſpargel- und olivengrün, ins Grünlichweiße und Gelblichgrau; durchſichtig bis halbdurchſichtig, oft mit bläulichem oder milch-weißem, wogendem Lichtſchein, der am ſchönſten bey rundlichem Schliff hervortritt. Darauf bezieht ſich der Name Cymophan, der ihm auch beygelegt worden iſt, vom griechiſchen Cyma, Wo- und phaino, ſcheinen. Bruch muſchelig; ſpröde. Beſteht aus kieſelſaurer Thonerde und Beryllerde-Aluminat, in 100 Theilen aus 5,66 Kieſelerde, 75,49 Thonerde und 18,85 Beryllerde, mit Beymengung von Titanoxyd und Eiſenoxyd, das färbt. Iſt ſich vor dem Löthrohre unſchmelzbar; löst ſich in Boraxglas mit- kommen zu einem klaren Glaſe auf.

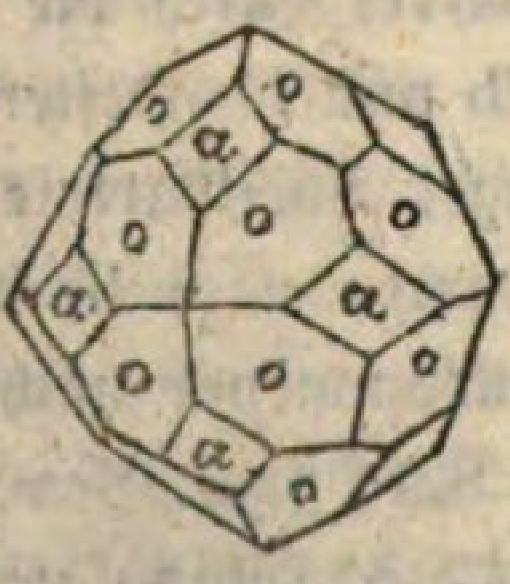
Der Chryſolith iſt bisher vorzüglich in loſen Cryſtallen, Körnern und Geſchieben im Flußſande auf Ceylon, in Pegu und Braſilien gefunden worden; im Gneis eingewachſen bey Haddam in Connecticut und Saratoga in New-York. Reine, durchſichtige Chryſolithe von ſchöner Farbe, und zumal die mit einem bläu-lichen Lichtſchein, werden ſehr geſchätzt. Schöne Steine von 5–8 Linien werden mit 2—300 Gulden bezahlt.

5. Geſchlecht. Granat.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die gewöhnlichſte einfache Form iſt das Rautendodecaëder, Fig. 53; häufig erſcheint auch das Icoſitetraëder (ſ. S. 45. Fig. 10.), Fig. 54. Die gewöhnlichſte Combination iſt diejenige dieſer beiden Geſtalten, Fig. 55, bey welcher d die Dodecaëder-, o die Icoſitetraëderflächen ſind.







Bey dieſen Combinationen kommen alle Grade des gegenſeitigen Vorherrſchens beider Geſtalten vor, ſo daß ſie bald mehr den Typus des Dodecaëders, bald mehr jenen des Vierundzwanzigflächners haben. Theilbarkeit nach den Dodecaëderflächen, wenig vollkommen. H. = 6,5

bis 7,5; ſpec. Gew. = 3,4 bis 4,3; Glas- bis Fettglanz; durchſichtig in allen Graden; immer gefärbt, vorrherrſchend roth, auch grün, gelb, braun, ſchwarz; ſpröde; Bruch muſchelig bis uneben.

Zuſammenſetzung: kieſelſaure Thonerde allein oder gemengt mit kieſelſaurem Eiſenoxyd, in Verbindung mit den Silicaten von Kalk, Bittererde, Eiſenoxydul oder Manganoxydul. Die meiſten Granate ſchmelzen vor dem Löthrohr, und öfters zu einer magnetiſchen Kugel.

Man unterſcheidet folgende Gattungen:

1. Almandin. (Edler, orientaliſcher Granat.) Colombin-, kirſch-, bräunlich- und blutroth; H. = 7,5; ſpec. Gewicht = 4,0 bis 4,1; durchſichtig bis durchſcheinend. Bruch muſchelig. Meiſt cryſtalliſiert, ſelten derb in krummſchaligen Stücken; beſteht aus kieſelſaurer Thonerde und kieſelſaurem Eiſen- und Manganoxydul. Findet ſich in Gneis und Glimmerſchiefer eingewachſen bey Fahlun in Schweden, Schlanders im oberen Etſchthal, Wittichen im Schwarzwalde und an vielen Orten in den Alpen. Auf Ceylon und in Pegu findet man im Flußſande die ſchönen, durchſichtigen Icoſitetraëder, welche auch den Namen ſyriſche Granaten haben, eigentlich ſirianiſche Granaten, von Sirian, einer Stadt in Pegu, wohin ſie zu Markte gebracht werden.

2. Pyrop. Von blutrother Farbe; durchſichtig; ſpec. Gew. = 3,7 bis 3,9. Selten in Cryſtallen, Würfeln; gewöhnlich in Körnern, eingewachſen, im Serpentin zu Zöbliz und loſe im Schuttlande, wie bey Weroniz in Böhmen. Iſt durch einen Gehalt an Chromoxyd ausgezeichnet.

3. Caneelſtein. Hyacinthroth und oraniengelb; H. = 7,0 bis 7,5; ſpec. Gew. = 3,5 bis 3,6; cryſtalliſiert und in Körnern; fettartiger Glasglanz. Beſteht aus kieſelſaurer Thonerde, verbunden mit kieſelſaurem Kalk und kieſelſaurem Eiſenoxydul. Findet ſich in Cryſtallen, zu Druſen verbunden, auf der Alpe Muſſa in Piemont, in loſen Körnern auf Ceylon und in Aegypten, derb in Roßſhire in Schottland und zu Malsjö in Wermeland.

4. Groſſular. Spargelgrün und apfelgrün, ins Graue

und Weiße verlaufend; Glasglanz; durchſcheinend. H. = 7,5; ſpec. Gew. = 3,6; in Cryſtallen und körnigen Stücken. Silicat von Thonerde und Eiſenoxyd mit Kalkſilicat. Findet ſich am Wilui in Kamtſchatka in Serpentin eingewachſen, auf Le Selle am Monzoni in körnigem Kalkſtein.

Dieſer Gattung ſteht der Allochroit ſehr nahe, der wohl nur eine Art derſelben iſt, und ſich zu Giällebäk bey Drammen in Norwegen und zu Berggießhübel in Sachſen findet. Er beſteht aus Thonerde- und Eiſenoxydſilicat, verbunden mit Kalk- und Manganoxydulſilicat.

5. Melanit. Schwarz; undurchſichtig; ſchwacher Glasglanz; Dodecaëder mit abgeſtumpften Kanten; H. = 7,5; ſpec. Gew. = 3,6 bis 3,7; die Cryſtalle vom microſcopiſch Kleinen an bis zur Größe einer Haſelnuß. Beſteht aus Thonerdeſilicat verbunden mit Kalk-Silicat und etwas Eiſenoxydul und Manganoxydulſilicat. Findet ſich in vulcaniſches Geſtein in Cryſtallen eingewachſen bey Frascati und Albano unfern Rom, in Auswürflingen des Veſuvs, und am Kaiſerſtuhl im Breisgau.

6. Mangangranat, Braunſteinkieſel. Hyacinthroth, durchſcheinend an den Kanten; ſtarker Glasglanz; Härte 6,5; ſpec. Gew. = 3,6 bis 3,7. Kleine Cryſtalle, Icoſitetraeder, mit geſtreiften Flächen. Beſteht aus Thonerde-Silicat, verbunden mit Kalk-, Eiſenoxydul- und vorwaltendem Manganoxydulſilicat. Eingewachſen im Granit der Gegend von Aſchaffenburg und in Penſylvanien.

7. Rothoffit, Eiſengranat. Gelb, braun und roth; Glasglanz, immer ſtark in den Fettglanz geneigt. H. = 7,0; ſpec. Gew. = 3,8 bis 3,9. Derb und cryſtalliſiert. Findet ſich zu Altenau, Longbannshytta und Lindbo in Schweden.

8. Gemeiner Granat. Von verſchiedenen braunen, gelben und rothen Farben, geringem, fettartigem Glasglanz, geringer Durchſichtigkeit. H. = 7,5; ſpec. Gew. 4,0 bis 4,3; derb und cryſtalliſiert. Beſteht aus Eiſenoxyd- und Thonerde-Silicat, womit die Silicate von Kalk, Eiſenoxydul, Manganoxydul verbunden ſind. Iſt der gewöhnlichſte Granat, den man im Granit, Gneis, Glimmerſchiefer, Hornblendeſchiefer beynahe in allen Ländern findet. Alpen, Sachſen, Böhmen, Ungarn, Schweden,

Schwarzwald u.ſ.w. Der ſogenannte Pechgranat, Colophonit, deſſen Cryſtalle und Körner häufig ein gefloſſenes Anſehen haben, findet ſich in Kalkſpath eingewachſen zu Arendal in Norwegen.

Die Gattungen Almandin und Pyrop werden als Schmuckſteine geſchätzt. Der dunkelcolombinrothe Almandin wird orientaliſcher Granat genannt. Reine Steine von mehreren Linien ſind ſelten, und werden deßhalb immer gut bezahlt. Für Steine von 8—10 Linien bezahlt man 500—1,000 Gulden. Der Pyrop wird occidentaliſcher Granat, auch böhmiſcher Granat genannt, und iſt am meiſten geſchätzt. Er wird in Böhmen aus dem Schuttland ausgewaſchen und der Größe nach ſortiert. Die kleinern werden roh dem Gewichte nach, lothweiſe verkauft, größere aber, von denen 24—32 auf ein Loth gehen, einzeln, ſtückweiſe. Schon ſeltener ſind ſie ſo groß, daß 16 ein Loth ausmachen; ein höchſt ſeltener, koſtbarer Fund iſt ein Pyrop von Loth. Für einen reinen, brillantiert geſchliffenen Pyrop von —10 Linien Größe bezahlt man 5—10 Louisd'or.

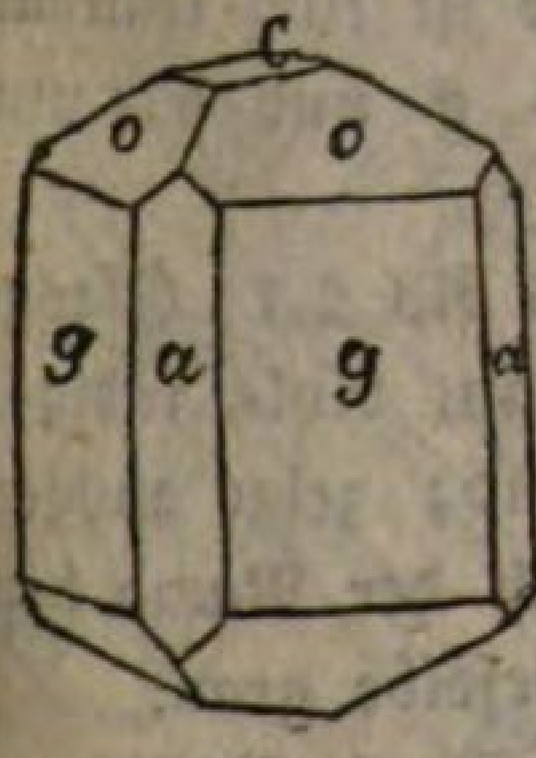
Man verarbeitet den Pyrop theils in Böhmen, theils zu Waldkirch unfern Freiburg. Der rohe Stein wird vermittelſt eines Demantſplitters durchbohrt, dann auf Sandſtein geſchliffen und hierauf poliert. Schmutzig gefärbte, riſſige Granate werden gepulvert, geſchlämmt und als Smirgel benützt.

6. Geſchlecht. Veſuvian.

Syn. Idocras, pyramidaler Granat.

Zwey- und einachſiges Cryſtalliſationsſyſtem. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich eine Combination des Quadratoctaëders mit dem erſten quadratiſchen Prisma, zuweilen auch mit dieſem und dem zweyten, ſ. Fig. 43. S. 150, und der horizontalen Endfläche c, Fig. 56. Theilbarkeit nach g, unvollkommen. H. = 6,5; ſpec. Gew. = 3,2 bis 3,4; Glas- und Fettglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten; immer ge-

Fig. 56.



färbt, vorherrſchend grün, auch gelb, braun, ſelten blau; ſpröde, Bruch uneben .... unvollkommen muſchelig. Der Habitus der Cryſtalle iſt in der Regel kurz ſäulenförmig, ſeltener langgeſtreckt ſtängelig, oder durch Vorherrſchen von c tafelartig.

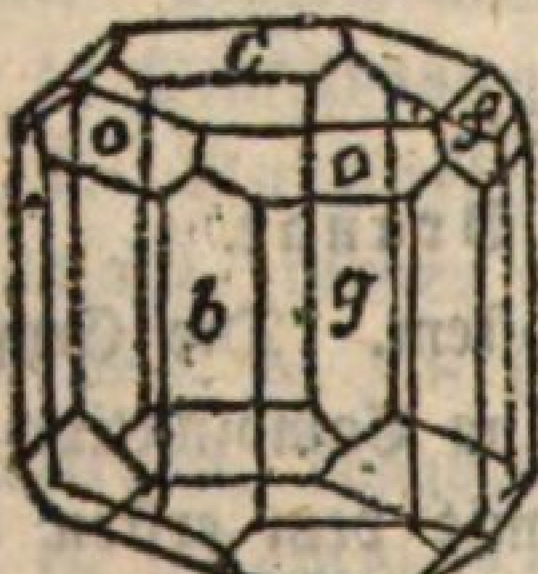
Beſteht aus Thonerde= und Eiſenoxyd=Silicat, verbunden mit Kalkſilicat, und iſt ſomit gerade ſo zuſammengeſetzt wie ein Granat. Der blaue iſt durch Kupfer gefärbt, und deßhalb auch Cyprin genannt worden. Schmilzt vor dem Löthrohre.

Kommt theils in eingewachſenen und aufgewachſenen Cryſtallen vor, Monte Somma am Veſuv, Wilui in Kamtſchatka, Monzoni im Faſſathal, Orawicza in Ungarn, Frugard in Finland; theils in derben, ſtängeligen Stücken, Eger unfern Carlsbad (Egeran), Egg in Norwegen, Souland in Tellemarken (Cyprin). Wird mitunter zu Ring= und Nadelſteinen verarbeitet, und unter dem Namen veſuviſche Gemmen und Chryſolith verkauft.

7. Geſchlecht. Dichroit.

Ein= und einachſiges Cryſtalliſationsſyſtem. Die Cryſtalle haben gewöhnlich das Anſehen eines ſechsſeitigen Prismas, das mit einer ſechsflächigen, an den Enden abgeſtumpften Pyramide verſehen iſt, ſind Combinationen der Flächen des rhombiſchen Prismas g mit den Abſtumpfungsflächen ſeiner ſcharfen Kanten b, mit den Flächen des Rhombenoctaëders o, den Flächen eines verticalen Prismas f und der horizontalen Endfläche c, Fig. 57. Der Habitus der Cryſtalle iſt kurz ſäulenartig, Theilbarkeit nach g und b, unvollkommen.

Fig. 57.



H. = 7,0 bis 7,5; ſpec. Gew. = 2,5 bis 2,7; Glasglanz, im Bruche fettartig; gelblich und bläulichgrau, viol=, indig= und ſchwärzlichblau; durchſichtig bis durchſcheinend; zeigt ausgezeichneten Dichroismus (Doppelfarbe), worauf ſich der Name bezieht. Parallel der Achſe blau, rechtwinkelig auf dieſelbe grau.

Beſteht aus Thonerde=Silicat, verbunden mit Biſilicat von

Eiſenoxydul und Bittererde. Schwer ſchmelzbar. Findet ſich theils in Cryſtallen und eingewachſenen Körnern bey Capo de Gates in Spanien, Bodenmais in Bayern, auf einem Lager mit Kupfer- und Schwefelkies zu Arendal in Norwegen, Orjerfvi in Finland, auf Grönland, in Braſilien; theils in Geſchieben, auf Ceylon. Durchſichtige Stücke werden geſchliffen, und tragen den Namen Luchs- oder Waſſerſapphir. Man bezahlt für einen reinen, ſchön blauen Stein von 8—10 Linien 60—70 Louisd'or.

8. Geſchlecht. Staurolith.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich verticale, rhombiſche Prismen g mit der zweyten Seitenfläche (eine Abſtumpfungsfläche der ſcharfen Seitenkanten) b, der horizontalen Endfläche c und den Flächen des erſten horizontalen Prisma d, Fig. 58. Der Habitus der Cryſtalle iſt immer ſäulenartig, theils dick und kurz, theils langgeſtreckt. Sehr oft kommen Zwillings-Cryſtalle vor. Zwey Prismen von beſchriebener Beſchaffenheit durchkreuzen ſich unter einem rechten Winkel, Fig. 59, oder unter 120°, Fig. 60. Darauf bezieht ſich der Name, von dem griechiſchen Stauros, Kreuz, und Lithos, Stein, gebildet. Die Durchwachſung unter 120° wiederholt ſich bisweilen, wodurch ein ſechsſtrahliger Stern erzeugt wird. Theilbarkeit nach b vollkommen. Die Oberfläche der Cryſtalle gewöhnlich rauh.

Fig. 58.

Fig. 59.

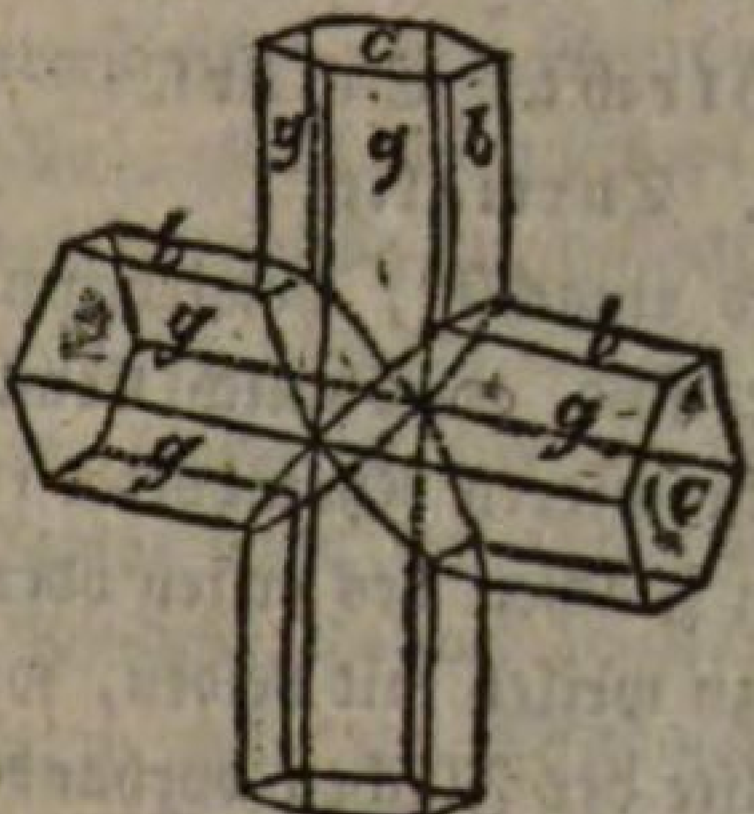
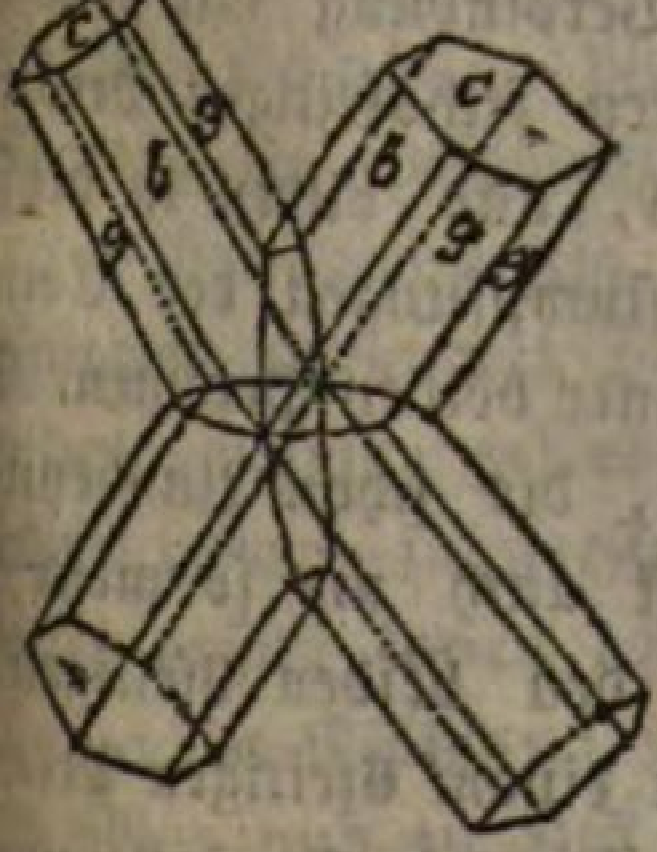


Fig. 60.



H. = 7,0 bis 7,5; ſpec. Gew. bis = 3,4 3,8; Glasglanz, fettartiger; durchſcheinend bis undurchſichtig; bräunlichroth, röthlich- und ſchwärzlich-

braun. Bruch muſchelig bis uneben. Spröde. Baſiſches Silicat von Thonerde und Eiſenoxyd. Für ſich vor dem Löthrohre unſchmelzbar.

Hat ſich bis jetzt nur in Cryſtallen gefunden, eingewachſen in Gneis, Glimmer-, Talk- und Thonſchiefer, am Gotthardt, am Grainer im Zillerthal, zu Winkelsdorf in Mähren. In loſen Cryſtallen, nach der Verwitterung des Glimmerſchiefers in Men- umherliegend, und vorzüglich als Zwilling, bey Guimper und Laminé, Dep. Finisterre; auch zu Oporto in Portugal, St. Jago de Compoſtella in Spanien, Sebes in Siebenbürgen. Die ſonderbare Benennung des Minerals, Basler Taufſtein, hat gar keinen Bezug auf ſein Vorkommen bey Baſel, oder ſeine Verwendung daſelbſt, und iſt, der Himmel weiß wie, wahrſcheinlich aus dem früher für viele Mineralien gebrauchten Namen Baſaltſtein, Baſelſtein ..... entſtanden.

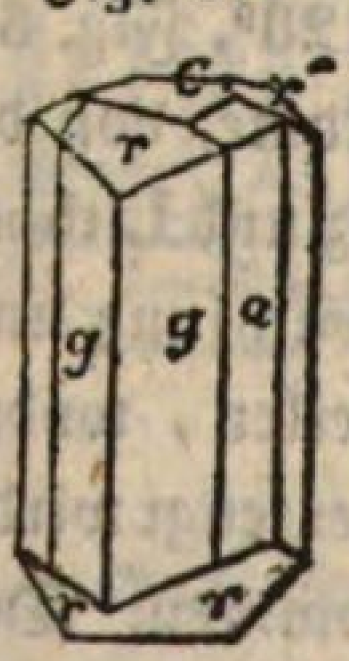
2. Sippſchaft des Schörls.

1. Geſchlecht. Schörl.

Syn. Turmalin.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Grundform Rhomboëder. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich Combinationen des Rhomboëders r mit einem ſtumpferen Rhomboëder r′ mit der horizontalen Endfläche c und den Flächen des erſten oder zweyten ſechsſeitigen Prismas g oder a, zu weilen mit beiden, wobey öfters von einem derſelben nur die Hälfte der Flächen vorhanden iſt, Fig. 61.

Fig. 61.



Oefters ſind die Cryſtalle an den Enden ungleich ausgebildet. Manchmal erſcheinen auch zwölfſeitige Prismen, und dieſe ſind öfters in Verbindung mit dem erſten oder zweyten ſechsſeitigen Prisma, oder mit beiden, und bilden in dieſem Fall ſchiefe Abſtumpfungen der Combinationskanten jener beiden Prismen. Dadurch werden 24ſeitige Prismen gebildet, die ſchon ein beynahe cylinderförmiges Anſehen haben; dieß iſt auch um ſo mehr der Fall, wenn zwey 12ſeitige Prismen mit den beiden 6ſeitigen in Combination erſcheinen. Gar oft iſt von einem 6ſeitigen Prisma nur die Hälfte der Flächen vorhanden, wobey die Cryſtalle einen

3ſeitigen Prisma ähnlich ſind. In der Regel haben ſie ſäulenförmige Geſtalt, zeigen ſich gar oft langgeſtreckt, ſtängelig (woher der Name Stangenſchörl) und nadelförmig, ſeltener kurz, dick und durch Vorherrſchen von c tafelförmig, oder durch Vorherrſchen von r rhomboëdriſch. Die Oberfläche der Prismen iſt in der Regel ſtark vertical geſtreift. Theilbarkeit rhomboëdriſch, unvollkommen.

H. = 7,0 . . . 7,5; ſpec. Gew. = 3,0 bis 3,3; Glasglanz; weiß, gelb, braun, grün, blau, roth, ſchwarz; nur grün und roth zuweilen, lebhaft. Durchſichtig in allen Graden. Dichroismus, parallel und rechtwinkelig auf die Achſe. Bruch muſchelig bis uneben; ſpröde. Wird durch Erwärmen electriſch, und bey ganzen Cryſtallen polariſch. Zuſammenſetzung noch nicht genau ausgemittelt. Jedenfalls Silicat von Thonerde, verbunden mit Silicaten von Alkali, Kali, Natron oder Lithon, und Silicaten von Kalk, Bittererde und Eiſenoxydul, nebſt einem Gehalt an Borſäure.

Man unterſcheidet zwey Gattungen.

1. Schörl, Kali-Turmalin. Dazu rechnet man die unter Aufblähen ſchmelzbaren, gelben, weißen, braunen, ſchwarzen und grünen Cryſtalle und die derben, ſtängeligen Stücke, welche in Granit, Gneis, Glimmerſchiefer, Dolomit eingewachſen vorkommen; grün, Campolongo am Gotthardt, Maſſachuſets, Braſilien, Ceylon; gelb Windiſch-Kappel in Kärnthen; braun an genannten Orten, in Pegu und auf Madagaskar; weiß, ſelten an der Grimſel und am Gotthardt; ſchwarz ziemlich allgemein. Grönland, Devonſhir, Bodenmais liefern große Cryſtalle. In derben großen Maſſen bricht er auf einem Kupfergange am Monte Mulatto bey Predezzo im Faſſathal.

2. Apyrit, Lithon- (und Natron-) Turmalin, Rubellit. Begreift die unſchmelzbaren, rothen, grünen und blauen Cryſtalle; halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Die rothen Cryſtalle erſcheinen manchmal in der Richtung der Achſe blau; an den Enden ungleich gefärbt, an einem Ende roth, an dem andern grün; immer langgeſtreckt, oftmals gekrümmt, und bisweilen außen grün, innen roth. Findet ſich in Quarz eingewachſen zu Roczna in Mähren, zu Murſinsk und Miask in Sibirien, in Braſilien und zu Utö in Schweden.

Der Schörl gewährt ein beſonderes Intereſſe durch ſein merkwürdiges electriſches Verhalten. Holländiſche Schiffer, welche ihn zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts aus Ceylon mitbrachten, machten die Bemerkung, daß er in heißer Aſche die Eigenſchaft erlangt, an einem Ende Aſchentheile anzuziehen, an dem andern dagegen dieſe abzuſtoßen. Davon erhielt er den Namen Aſchenzieher. Wie man denſelben zur Beſtimmung der doppelten Strahlenbrechung und zur Ausmittelung der Achſen derſelben anwendet, iſt oben, S. 100, angeführt worden. Reine, ſchön grün gefärbte Stücke, die gewöhnlich aus Braſilien kommen, werden zu Schmuckſteinen verarbeitet. Man bezahlt für einen Stein von einem Karat 3 Gulden bis einen Ducaten.

2. Geſchlecht. Axinit.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Grundform ein- und eingliederiges Octaëder (S. 63.). Die Geſtalten ſind, wie bey dieſem Cryſtallſyſtem überhaupt, ſehr unſymmetriſch. Eine gewöhnlichere Combination, Fig. 62, vereinigt in ſich die Flächen des verticalen Prismas g, g', die Fläche c als die Baſis, die Fläche o, eine Fläche des ein- und eingliederigen Octaëders, die Fläche a, Abſtumpfungsfläche der Ecke A des Octaëders und die Fläche 2d', die Fläche eines zweyten verticalen Prismas. Von der ſcharfen Beſchaffenheit einzelner Kanten ſeiner Cryſtalle hat das Mineral, nach dem griechiſchen Worte axine, Beil, den Namen erhalten. Theilbarkeit nach c unvollkommen.

Fig. 62.

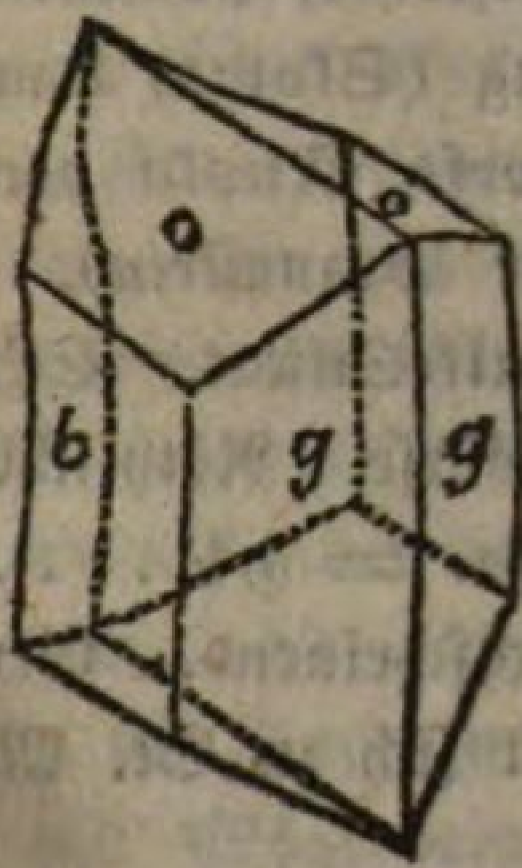
H. = 6,5 bis 7,0; ſpec. Gew. = 3,2 bis 3,3; Glasglanz; nelkenbraun ins Graue und Grünliche; durchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend; Bruch kleinmuſchelig bis uneben; ſpröde; wird durch Erwärmen zum Theil polar electriſch. Zuſammenſetzung noch nicht genau bekannt. Silicat von Thonerde, verbunden mit Silicaten von Kalk, Eiſen- und Manganoxydul, und

einer borſauren Verbindung. Schmilzt leicht unter Aufblähen zu einem dunkelgrünen Glaſe. Findet ſich theils cryſtalliſiert, gewöhnlich in Druſen, auf Lagern und Gängen in cryſtalliniſchen Gebirgsbildungen, Bourg d'Oiſans im Dauphiné, Landsend in Cornwall, Chamouny, Thum in Sachſen, daher auch der Name Thumerſtein; theils derb und eingeſprengt, zu Treſeburg am Harze.

3. Geſchlecht. Epidot.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Grundform das Octaëder Fig. 27. S. 59. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich ſäulenartig, nicht ſehr lang geſtreckt, und haben den Haupttypus der Fig. 63. Die Prismenflächen häufig ſtark geſtreift, wodurch ſchilfartige Säulen gebildet werden. Oefters auch Zwillinge. Theilbarkeit nach g ſehr vollkommen. H. = 6,0 bis 7,0; ſpec. Gew. = 3,2 bis 3,5. Glasglanz, auf den Spaltungsflächen perlmutterartig. Selten farbelos; beynahe immer grau, grün oder roth gefärbt. Halbdurchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend. Spröde. Zuſammenſetzung: Silicat von Thonerde (und Eiſenoxyd, Manganoxyd), verbunden mit Silicat von Kalk oder Eiſenoxydul.

Fig. 63.



Man unterſcheidet folgende Gattungen:

1. Kalkepidot, Zoiſit, Silicat von Thonerde, mit Kalk-Silicat. Schmilzt ſchwer zu einem gelblichen Glaſe. Grau, Mittelfarbe zwiſchen bläulich und rauchgrau. Schwach durchſcheinend, oder nur an den Kanten. H. = 6,0; ſpec. Gew. = 3,2. In großen, eingewachſenen Cryſtallen oder in derben, ſtängeligen Stücken. Unfern Baireuth im Fichtelgebirge, Saualpe und Rädelgraben in Kärnthen, Bacheralpe in Steiermark, Sterzing in Tyrol.

2. Eiſenepidot, Piſtazit. Silicat von Thonerde, mit Silicat von Eiſenoxydul. Schmilzt ſchwer zu einem grünen Glaſe. Grün, piſtaziengrün (wovon der Name) ins Gelbe und Schwarze. Zeigt die höchſten Grade der Durchſichtigkeit dieſes

Geſchlechtes. Starker Glasglanz. H. = 7,0; ſpec. Gew. = 3,4. Cryſtalliſiert, theils in großen einzelnen, theils in nadelförmigen bündel- und büſchelförmig oder verworren gruppierten Cryſtallen; auch in derben, ſtängeligen, faſerigen, körnigen und dichten Stücken. Findet ſich vorzugsweiſe im cryſtalliniſchen Grundgebirge eingeſprengt, öfters im Granit, Syenit, Grünſtein, Gneis; theils auf Eiſenerzlagern, wie zu Arendal in Norwegen, Norberg und Langbanshytta in Schweden; theils auf gangartigen oder lagerartigen Gebilden mit Granat, Quarz, Kalkſpath, Hornblende, zu Schriesheim an der Bergſtraße, Breitenbrunn und Gießhübel in Sachſen. Die büſchelförmig gruppierten Cryſtalle finden ſich vorzüglich auf Gängen zu Allemont im Dauphiné, auf der Muſſaalpe, zu Flofs in der Pfalz. Mitunter findet man die Gattung auch in Blaſenräumen vulcaniſcher Geſteine, namentlich im Faſſathal in Tyrol; die ſandige Abänderung (Skorza) kommt in den Goldſeifen bey dem ſiebenbürgiſchen Dorfe Muska vor.

3. Manganepidot (piemonteſiſcher Braunſtein). Silicat von Thonerde und Manganoxyd mit Kalk-Silicat. Schmilzt leicht unter Aufkochen zu einem ſchwarzen Glaſe. Röthlichbraun und röthlichſchwarz. H. = 6,5; ſpec. Gew. = 3,4 .... 3,5. Undurchſichtig, oder nur in Splittern durchſcheinend. Gewöhnlich in derben, ſtängeligen Stücken. Findet ſich zu St. Marcel, Val d'Aoſta in Piemont.

3. Sippſchaft des Zeoliths.

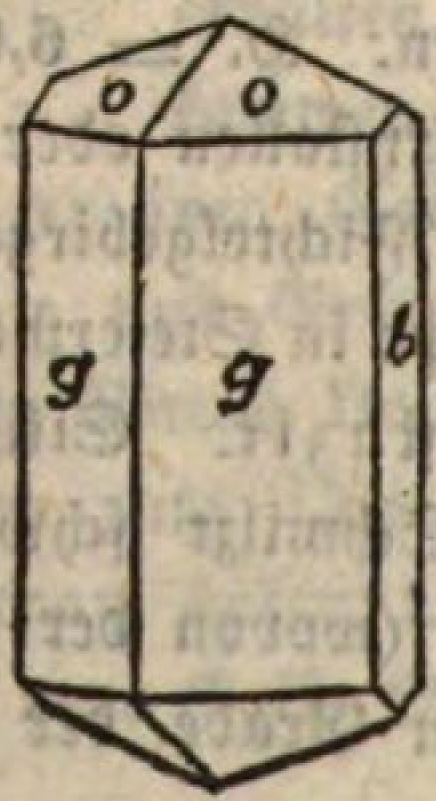
1. Geſchlecht. Zeolith.

Syn. Meſotyp.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind in der Regel lang, ſtängelig und gewöhnlich eine Combination des Hauptoctaëders o mit dem verticalen rhombiſchen Prisma g, Fig. 64, womit öfters noch die Seitenfläche b, Fig. 65, vereinigt iſt. Gar oft ſind die Cryſtalle äußerſt

Fig. 64.

Fig. 65.



zart, nadel- und haarförmig (Nadelzeolith). Theilbarkeit parallel g vollkommen.

H. = 5,0 bis 5,5; ſpec. Gew. = 2,1 bis 2,25. Glasglanz; farbelos, gelblich, graulich, röthlich gefärbt, auch braun, ckergelb, pfirſichblüthe-, fleiſch- und ziegelroth. Durchſichtig, bis n den Kanten durchſcheinend. Spröde, Bruch uneben. Manche ſtücke werden durch Erwärmung polar electriſch. Zuſammenetzung: waſſerhaltiges Silicat von Thonerde, verbunden mit Kalk- oder Natron-Silicat. Bläht ſich in der Hitze auf, und chmilzt zu weißem Email. Bildet gepulvert mit Salzſäure eine Gallerte.

Es werden folgende Gattungen unterſchieden:

1. Natronzeolith, Natrolith. Waſſerhaltiges Thonde-Silicat mit Natron-Silicat. Farbelos und gefärbt. Verert in der Hitze über 9 Proc., wird undurchſichtig und ſchmilzt dann ruhig. Spec. Gew. = 2,24 .... 2,25. Wird durch rwärmen nicht electriſch. Löst ſich in Kleeſäure auf.

Iſt die gewöhnliche, häufig in Blaſenräumen vulcaniſcher eſteine, namentlich im Baſalt und Klingſtein vorkommende olithgattung, deren Cryſtalle oft in Bündel und Kugeln vernigt ſind, und ausgezeichnet ſchön auf Island und zu Clermont in der Auvergne vorkommen. Am Hohentwiel, Hohenrähen und Mägdeberg im Hegau kommen die gelben und rohen Natrolithe ſehr häufig auf Trümmern und in Schnüren n Klingſtein vor. Man findet dieſe Gattung ferner am Kaiſeruhl im Breisgau, bey Auſſig in Böhmen, im Faſſathal in Südtyrol, auf den Färöern u.ſ.w.

2. Kalkzeolith, Skolezit. Faſt immer farbelos. Spec. Gew. 2,2. Wird beym Erhitzen ſogleich undurchſichtig, krümmt ſich wurmförmig, und ſchmilzt in ſtarker Hitze zu einem ch ſtark aufblähenden, ſtark leuchtenden und ſehr blaſigen Glaſe. öst ſich in Klorſäure nur zum Theil auf. Bildet nach dem lühen mit Salzſäure keine Gallerte mehr. Verliert in der Hitze ber 13 Proc. Wird durch Erwärmen ſtark electriſch. Kommt iel ſeltener vor als der Natrolith, aber mit dieſem auf Island, Staffa und den Färöern.

3. Kalknatron-Zeolith, Meſolith. In den äußern

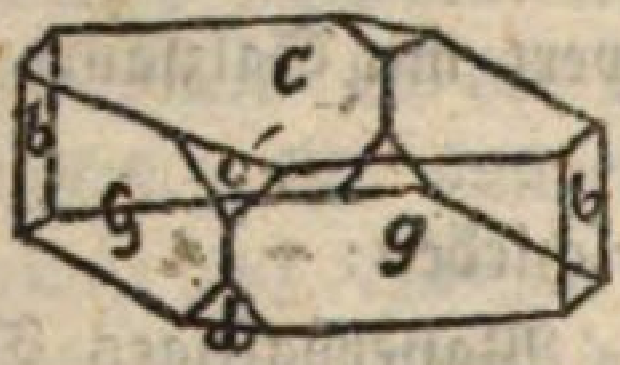
Verhältniſſen dem gewöhnlichen Zeolith ſehr ähnlich. Verliert durch Glühen 12 Proc. Waſſer. Löst ſich zum kleinern Theil in Kleeſäure auf. Findet ſich zu Hauenſtein in Böhmen.

2. Geſchlecht. Stilbit.

Syn. Blätterzeolith. Heulandit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich tafelförmig und haben die Geſtalt der Fig. 66. zuſammengeſetzt aus dem verticalen rhombiſchen Prisma g, der Seitenfläche b, den Schiefendflächen c, c′ und d. Theilbarkeit ſehr vollkommen nach c.

Fig. 66.



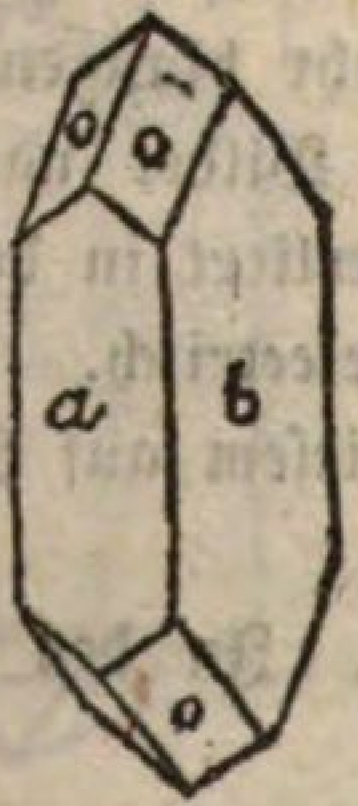
H. = 3,5 . . . 4,0; ſpec. Gew. = 2,2 . . . 2,3; meiſt gefärbt, gelblich-, graulich- und röthlichweiß, fleiſch- und ziegelroth, auch grün und braun. Glasglanz, auf der ausgezeichneten Theilungsfläche Perlmutterglanz. Durchſichtig, bis an den Kanten durchſcheinend. Zuſammenſetzung: Triſilicat von Thonerde mit Silicat von Kalk und 15 Proc. Waſſer. Schmilzt zu einem blaſigen Glaſe.

Findet ſich gewöhnlich cryſtalliſiert in einzelnen oder zu Druſen verſammelten Cryſtallen, auch derb und eingeſprengt, vorzüglich im vulcaniſchen Gebirge in Mandelſteinen und Be[illegible]ten, auf Island, den Färöern, auf den Hebriden (Mull und Sky), im Faſſathal; ſeltener auf Erzgängen und Lagern, Andreasberg am Harz, Kongsberg und Arendal in Norwegen.

3. Geſchlecht. Desmin.

Syn. Strahlzeolith.

Fig. 67.



Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Das Anſehen der Cryſtalle iſt gewöhnlich rectangulär ſäulenartig; die gewöhnlichſte Geſtalt Fig. 67., eine Combination des Octaëders o mit der erſten und zweyten Seitenfläche a und b. Selten kreuzförmige Zwillingscryſtalle. Theilbarkeit nach a vollkommen.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 2,1 bis 2,2. Glasglanz; auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz. Gewöhnlich gefärbt, gelblich, graulich, röthlichweiß, ockergelb, grau, braun, fleiſchroth. Halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Triſilicat von Thonerde mit Silicat von Kalk und 16 Proc. Waſſer. Schmilzt zu einem blaſigen Glaſe.

In der Regel cryſtalliſiert, theils in einzelnen Cryſtallen, theils garbenförmig gruppiert oder in Druſen verſammelt, auch derb, körnig und ſtängelig. Findet ſich meiſtens in Begleitung von Stilbit an den bey dieſem genannten Orten, überdieß in Schottland und zu Orawicza in Ungarn.

4. Geſchlecht. Analcim.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind theils Würfel, Fig. 1. S. 36., theils Icoſitetraëder, Fig. 54. S. 158., und Combinationen von beiden, Fig. 8. S. 42. Theilbarkeit nach den Würfelflächen unvollkommen.

H. = 3,5; ſpec. Gew. = 2 ... 2,2, oft weiß mit Grau, Gelb, Grün, Blau, Roth, auch Fleiſchroth. Glasglanz, oftmals perlmutterartig. Durchſichtig bis durchſcheinend. Biſilicat von Thonerde mit Biſilicat von Natron und 8 Proc. Waſſer. Schmilzt zu einem klaren, etwas blaſigen Glaſe.

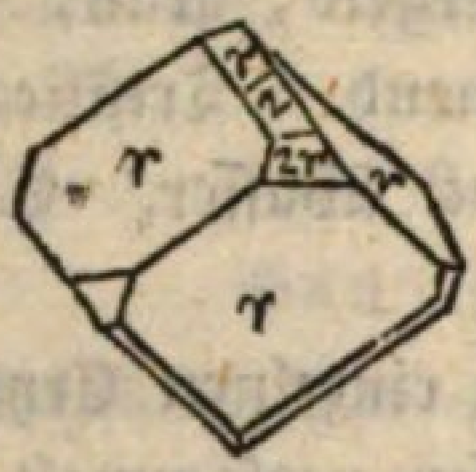
Findet ſich vorzüglich im vulcaniſchen Gebirge in Mandelſteinen, in Baſalt, Klingſtein, Trachyt. Die ſchönſten Cryſtalle kommen von der Seiſſeralpe in Südtyrol, wo man am Cipitbach und am Abfall gegen Kaſtlruth öfters fauſtgroße Cryſtalle, und auf Triole Palle die Combination des Würfels und Icoſitetraëders findet; überdieß kommt er vor am Kaiſerſtuhl im Breisgau, bey Auſſig in Böhmen, zu Dumbarton in Schottland, auf den Färöern, am Monte Somma am Veſuv, auf den Hebriden u.ſ.w., ſeltener auf Erzlagern und Gängen, zu Andreasberg und Arendal.

5. Geſchlecht. Chabaſit.

Drey- und einachſiges Cryſtallſyſtem. Die Formen ſind hemiëdriſch, Rhomboëder und Combinationen des Hauptrhomboëders r, mit dem erſten ſtumpferen $\frac{r'}{2}$ und dem erſten ſpitze-

ren 2 r′, Fig. 68. Häufig Zwillinge: die zwey Rhomboëder haben die Hauptachſe gemeinſchaftlich, eines iſt am andern um 60° verdreht. Die Flächen des Hauptrhomboëders ſind gewöhnlich federartig geſtreift. Theilbarkeit nach r nicht vollkommen.

Fig. 68.



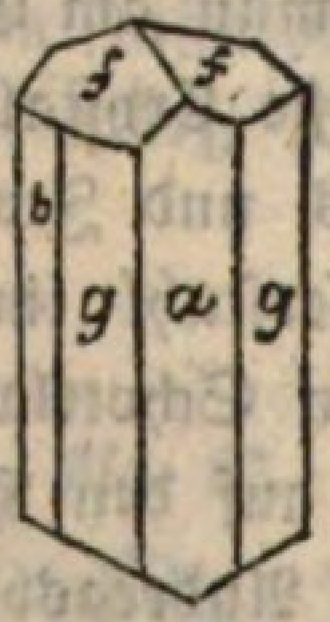
H. = 4,0 bis 4,5; ſpec. Gew. = 2 ... 2,2; ſelten farbelos, meiſt graulich-, gelblich-, röthlichweiß oder röthlichgrau. Glasglanz. Halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus Biſilicat von Thonerde, mit Biſilicat von Kalk, Natron oder Kali und 20 Proc. Waſſer. Schmilzt zu einem blaſigen, farbeloſen Glaſe.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb von körniger Structur, in Blaſenräumen vulcaniſcher und plutoniſcher Geſteine, zu Auſſig in Böhmen, auf Island, den Hebriden, Färöern, zu Oberſtein bey Zweybrücken, auf der Seiſſer Alpe und am Monzoni oberhalb der Campigui-Wieſe.

6. Geſchlecht. Laumontit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich rhombiſche Prismen mit ſchiefer Endfläche, Fig. 5 S. 61., an welchen bisweilen noch die Seitenflächen a und b als Abſtumpfungsflächen der Kanten, und ſtatt der Endfläche zwey Flächen eines ſchiefen Prismas f vorkommen, Fig. 69. Theilbarkeit nach der Abſtumpfungsfläche der ſcharfen Kante.

Fig. 69.



H. = 2,0, ſehr zerbrechlich; ſpec. Gew. = 2,3; farbelos oder gelblich- und graulichweiß. Glasglanz, auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz. Durchſcheinend. Beſteht aus Biſilicat von Thonerde mit Biſilicat von Kalk und 16 Proc. Waſſer. Bildet mit Salzſäure eine Gallerte, fließt in der Hitze ruhig zu einem halbdurchſcheinenden, blaſigen Glaſe. Iſt der Verwitterung ſehr unterworfen. Theils cryſtalliſiert, theils in ſtängeligen, derben Stücken. Findet ſich zu Huelgoet in der Bretagne in Thonſchiefer, in vulcaniſchem Ge-

ſtein zu Antrim in Irland, auf den Färöern und Hebriden u. a. O. Wegen ſeiner Verwitterbarkeit und Zerbrechlichkeit ſchwer aufzubewahren.

7. Geſchlecht. Kreuzſtein.

Syn. Harmotom.

Cryſtallſyſtem ein= und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich Combinationen des Rhombenoctaëders o mit den Seitenflächen a und b, Fig. 70, und häufig Zwillinge; beide Individuen durchkreuzen ſich, haben die Hauptachſe gemein, und eines iſt gegen das andere um dieſe Hauptachſe durch 90° verdreht, Fig. 71. Die Oberfläche von b parallel den Combinationskanten mit o geſtreift. Theilbarkeit nach a und b, vollkommen nach a.

Fig. 70.

H. = 4,5; ſpec. Gew. = 2,1 ... 2,4; farbelos, oft graulich=, gelblich=, röthlichweiß, auch fleiſch=, ziegel= und blutroth. Glasglanz. Halb durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus Biſilicat von Thonerde mit Biſilicat von Baryt, oder mit Biſilicat von Kalk und Kali und 15—16 Proc. Waſſer.

Fig. 71.

Man unterſcheidet zwey Gattungen.

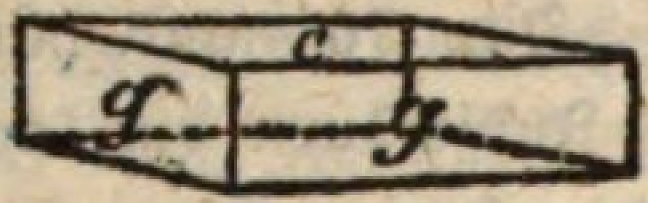
1. Baryt=Kreuzſtein. Spec. Gew. = 2,3 bis 2,4; wird von Salzſäure nicht aufgelöst. Findet ſich auf Erzgängen zu Andreasberg am Harze, Kongsberg in Norwegen, Strontian in Schottland, und im Porphyrgebirge zu Oberſtein bey Kreuznach.

2. Kali=Kreuzſtein. Spec. Gew. 2,15; bildet mit Salzſäure eine Gallerte. Kommt im vulcaniſchen Gebirge am Kaiſerſtuhl im Breisgau, zu Annerode bey Gießen, am Stempel bey Marburg vor. Zeagonit, Gismondin, Phillipſit, Abrazit gehören zum Kali=Kreuzſtein.

8. Geſchlecht. Prehnit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind theils tafelartig, eine Combination des verticalen Prisma g mit der geraden Endfläche c, welche vorherrſcht, Fig. 72, theils ſäulen-artig, wenn die g Flächen vorherrſchen und oft in Combination mit Seiten-flächen. Theilbarkeit nach c ziemlich vollkommen.

Fig. 72.



H. = 6 bis 7,0; ſpec. Gew. = 2,8 bis 3,0, theils farbelos, theils grau in verſchiedenen Nüanceu. Glas-glanz, auf c Perlmutterglanz. Halbdurchſichtig bis durchſchei-nend. Wird durch Erwärmung electriſch. Beſteht aus kieſel-ſaurer Thonerde mit anderthalb kieſelſaurem Kalk und etwas Eiſenoxydul, und enthält über 4 Proc. Waſſer. Schmilzt in ſtarker Hitze unter Anſchwellen zu einem blaſigen Glaſe.

Man unterſcheidet zwey Abänderungen.

1. **Blätteriger Prehnit**; begreift die Cryſtalle und die derben, körnigen Stücke. Die Cryſtalle ſind oft fächer-artig und garbenförmig gruppiert, in eine Maſſe zuſammenge-floſſen, wodurch wulſtartige Stücke entſtehen. Dieſe Abänderung wurde zuerſt aus dem ſüdlichen Africa, aus dem Lande der Namaquas, nach Europa gebracht, und ſpäter ausgezeichnet zu Ratſchinges in Tyrol, zu Bourg d'Oiſans im Dauphiné, zu Lemmi in Piemont, Schwarzenberg im Erzgebirge, Luz und Ba-reges in den Pyrenäen gefunden.

2. **Faſeriger Prehnit**. Kommt in kugeligen, nieren-förmigen und ſtalactitiſchen Stücken mit druſiger Oberfläche und auseinanderlaufend ſtrahligem und faſerigem Gefüge vor, in vulcaniſchen Geſteinen im Faſſathal bei Sotto i Saſſi, auf den Inſeln Mull und Sky, und im plutoniſchen Porphyr zu Reichenbach bey Oberſtein.

Seltene Vorkommniſſe, welche auch in die Zeolithfamilie gehören, ſind: der Brewſterit, Epiſtilbit, Levyn, Gmelinit, Thompſonit, Pectolith, Okenit, Edingtonit, Meſole, Meſolin.

4. Sippſchaft des Glimmers.

1. Geſchlecht. Zweyachſiger Glimmer.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind ieſe, rhombiſche und ſechsſeitige Priſmen, meiſtens tafelförmig. eilbarkeit ausgezeichnet nach der Grundfläche.

H. = 2 bis 2,5; ſpec. Gew. 2,86 . . . 3,1. Elaſtiſch. rbelos und gefärbt; gelblich-, graulich-, röthlich-, grünlich- und berweiß, grau, braun, bronzegelb, grünlichgrau, ſchwarz, auch ſenroth und pfirſichblüthroth. Glasglanz, auf der ausgezeichten Theilungsfläche ein höchſt ausgezeichneter Perlmutterglanz, tallähnlich, wenn er mit gelber und weißer Farbe verbunden Durchſichtig in allen Graden. Zeigt zwey Achſen doppelter rahlenbrechung, nämlich im polariſirten Lichte concentriſche rbenringe, von einem dunkeln Strich durchſchnitten.

Die Zuſammenſetzung iſt noch nicht genau ermittelt. Vorltend iſt Thonerde- und Eiſenoxyd-Silicat, damit verbunden Silicat von Kali oder Lithon, nebſt einem Gehalt an Fluor. Man unterſcheidet zwey Gattungen.

1. **Kali-Glimmer, gemeiner Glimmer.** Schmilzt r dem Löthrohr etwas ſchwer. Theils cryſtalliſiert, wobey geöhnlich viele tafelförmige Cryſtalle zu einem einzigen über einder geſchichtet, oder zu fächerartigen Aggregaten vereinigt ſind, eils in cryſtalliniſchen, blätterigen, ſtrahligen Parthien, in kuligen Geſtalten, auch in zwillingsartigen Zuſammenſetzungen, as durch eine federartige Streifung der Spaltungsflächen angeutet wird. Allverbreitet. Ein weſentlicher Gemengtheil der wöhnlichſten cryſtalliniſchen Geſteine, des Granits, Gneiſes, limmerſchiefers; er gelangt bey deren Zerſetzung in den Grus und and, welcher daraus entſteht, bey deren mechaniſcher Zerſtörung die dabey gebildeten Schuttmaſſen, und findet ſich auf ſolche eiſe häufig im Sande ſo wie in Sandſteinen und verſchiedenen ümmergebilden. Ausgezeichnet großblätteriger Kaliglimmer fint ſich bey Zwieſel in Bayern, in Finland, Grönland, Sibirien, ey Skutterud und Fuuſe in Norwegen.

Die großen ſibiriſchen Glimmertafeln kommen unter dem

Namen Marienglas in den Handel. Sie werden in Sibirien ſelbſt häufig in dünne Blätter geſpalten, und ſodann zu Fen- ſterſcheiben benutzt. Auf kleine Blättchen klebt man ſolche Inſec- ten auf, die ſich der Kleinheit wegen nicht wohl an Nadeln ſpie- ßen laſſen. Bisweilen benutzt man die feinen, mit Sandkörnern untermengten, Glimmerſchuppen als Streuſand, welcher unter der Farbe Silber- oder Goldſand genannt wird. Gar oft hat Farbe und Glanz des Glimmers Unkundige zu der Meynung geführt, daß er edles Metall, Gold oder Silber, enthalte, was Betrüger mitunter zum Schaden der Leichtgläubigen benützen. Die Enttäuſchung bleibt nicht aus. Darauf ſpielt der Name Katzenſilber, Katzengold an.

2. Lithon-Glimmer, Lepidolith. Schmilzt für ſich leicht, und färbt dabey die Spitze der Flamme purpurroth. Cry- ſtalliſiert, und in cryſtalliniſchen Geſtalten, wie der gemeine Glimmer. Oefters roſenroth, pfirſichblüthroth und grünlich. Be- ſteht aus Thonerde- und Eiſenoxyd-Silicat, mit Lithon, Kali und Fluorgehalt. Die blätterige Abänderung des Lithonglimmers kommt vorzüglich auf den Zinnerzlagerſtätten des Erzgebirges, dann in Cornwall, zu Klein-Chursdorf bey Penig in Sachſen, auf der Elba uad bey Ekatharinenburg vor. Die feinſchuppige und feinkör- nige Abänderung, welche den Namen Lepidolith trägt, findet ſich vorzüglich bey Rozna und Iglau in Mähren. Man verarbeitet ſie hin und wieder zu Doſen, kleinen Vaſen, und benützt ſie zur Darſtellung von Lithon.

2. Geſchlecht. Einachſiger Glimmer.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind ge- wöhnlich kurze, tafelartige, ſechsſeitige Säulen mit horizontaler Endfläche, und öfters combiniert mit den Flächen eines Hexagon- dodecaëders. Theilbarkeit höchſt vollkommen nach der horizon- talen Endfläche.

H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. = 2,8 ... 2,88; Glas- glanz, auf der Theilungsfläche metallähnlicher Perlmutterglanz; durchſichtig in dünnen Blättchen. Zeigt eine Achſe doppelter Strahlenbrechung, im polariſierten Lichte farbige Ringe, welche von einem ſchwarzen, rechtwinkeligen Kreuze durchſchnitten ſind.

gefärbt, in der Regel dunkel, ſchwärzlichgrün, grünlichſchwarz, pechſchwarz, nelkenbraun und ſchwärzlichbraun. Beſteht ebenfalls aus vorwaltendem Silicat von Thonerde und Eiſenoxyd, verbunden mit einem beſtändigen Magneſiagehalte (Magneſia-Glimmer), mit Kali und Fluor. Sehr ſchwer ſchmelzbar an den dünnſten Kanten zarter Blättchen. Findet ſich viel ſeltener als der zweyachſige Glimmer, theils in Cryſtallen, theils in cryſtalliniſchen Parthien, vorzüglich in vulcaniſchen Geſteinen, Baſalten, Doleriten, Laven, am Veſuv; in Grundgebirgsgeſteinen in Sibirien, zu Monroe in New-York. Es ſcheint, daß die mehrſten ſchwarzen und grünen Glimmer zu dieſem Geſchlecht gehören. Man unterſucht ſie am leichteſten vermittelſt Turmalin-Täfelchen. Siehe S. 100.

3. Geſchlecht. Chlorit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich ſehr dünne, ſechsſeitige Tafeln, oft zu cylindriſchen und kugelförmigen Geſtalten gruppiert. Theilbarkeit nach der Grundfläche höchſt vollkommen.

H. = 1 ... 1,5; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,9. Grün; berg-, lauch-, oliven-, ſchwärzlichgrün. Durchſichtig bis durchſcheinend; Perlmutterglanz auf der Spaltungsfläche. Biegſam (nicht elaſtiſch). Zuſammenſetzung noch nicht genau ermittelt. Kieſel-, Thon-, Bittererde und Eiſenoxydul ſind die Hauptbeſtandtheile nebſt 12 Proc. Waſſer. Schmilzt nur an ſehr dünnen Kanten.

Man unterſcheidet mehrere Abänderungen; blätterigen, gemeinen, ſchieferigen, erdigen Chlorit. Der erſte begreift die Cryſtalle, die gewöhnlich gruppiert ſind; der zweyte die derben, ſchuppigen Stücke; der dritte die Abänderungen von ſchieferiger Structur, Chloritſchiefer, und der vierte endlich die Stücke, bey welchen ein loſer oder kein Zuſammenhang der Theile ſtatt findet. In einzelnen Cryſtallen kommt er ſeltener vor, dagegen in großen Maſſen als ſchieferiger Chlorit, mächtige Gebirgsmaſſen im Grundgebirge bildend; Zillerthal im Tyrol, Leoben in Steyermark, Gotthardt in der Schweiz, auf den Hebriden, zu Erbendorf im Fichtelgebirge; ſchuppigkörnige Abänderungen

finden ſich auf den Eiſenerzlagerſtätten am Taberg und zu Dan-
nemora in Schweden, zu Arendal in Norwegen, und auf den
Kupferlagerſtätten zu Dognatzka in Ungarn; der erdige Chlor
überzieht häufig die Bergcryſtalle, ſo wie Druſen von Perikl
Feldſpath, Axinit u.ſ.w., und iſt auch öfters in Cryſtallen de
ſelben eingeſchloſſen. Ueberdieß findet man den Chlorit mehr
tig als Gemengtheil von Geſteinen, von Granit, Schaal
Gneis, Glimmerſchiefer.

3. Geſchlecht. Talk.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, wie man aus den bis j
bekannten dünnen ſechsſeitigen Tafeln entnehmen kann, in w
chen das Mineral cryſtalliſiert, die ſich aber zu einer gena
Beſtimmung nicht eignen. Theilbarkeit ſehr vollkommen par
der Baſis der Tafeln. Zeichnet ſich durch die geringe Härte
1 . . . 1,5, durch Biegſamkeit, fettiges Anfühlen und einen höch
vollkommenen Perlmutterglanz. H. = 2,6 . . . 2,8. Sehr milde.
Immer licht gefärbt; graulich-, gelblich-, grünlichweiß, ſpargel-
apfel- und lauchgrün. Durchſichtig bis durchſcheinend, mit zwe
achſiger, doppelter Strahlenbrechung. Beſteht aus einem T
erde-Silicat, worinn ein Theil Kieſelerde oftmals durch T
erde vertreten wird. Vor dem Löthrohr unſchmelzbar, le
aber ſtark, blättert ſich auf und wird ſpröde.

In wohlausgebildeten Cryſtallen hat man den Talk bis j
nicht gefunden. Die Cryſtalle ſind meiſtens keilförmig verſch
lert, und bilden, fächerartig verbunden, häufig nierenförmige und
traubige Aggregate von breitſtrahliger Zuſammenſetzung. O
kommt der Talk derb vor, in großblätterigen Maſſen, am hä
figſten aber in ſchuppigen, blätterigen oder ſchieferigen Aggr
gaten, als Talkſchiefer, in welcher Geſtalt er große Gebirg
maſſen zuſammenſetzt.

Schöne Stücke Talk finden ſich am Grainer in Tyrol,
Urſerenthal am Gotthardt, in Salzburg, Steyermark und
mehreren Gegenden Schottlands. Die Alpen ſind das Gebirge
welches den Talk in allen Abänderungen aufweist. Der Talk
ſchiefer findet ſich in denſelben, namentlich am Gotthardt und in
Graubündten an vielen Stellen.

Der weiße Talk wird zur Bereitung von Schminken und aſtellfarben, auch zum Polieren verwendet.

Der ſogenannte Topfſtein, Lapis ollaris der Römer, iſt n Gemenge von Talk, Chlorit und Glimmer, welches ſich an len Orten in den Alpen findet. Die wichtigſten Fundorte ſind: großen Bernhardt und bey Arnen im Wallis, im Urſeren- al am Gotthardt, im Peccia-, Maggia- und Lavezzarathal im ſſin, im Malenkerthal nördlich von Sondrio und zu Proſto y Chiavenna. In der Schweiz heißt dieß Gemenge Gilt- in, auch Lavezſtein nach dem Lavezzarathal. Man verar- tet es vielfältig zu Geſchirren und Töpfen, die im Feuer ſehr halten, wenn ſie keinen Stößen ausgeſetzt ſind, ferner zu denplatten, Dachplatten und Ofenſteinen. Aus Topfſtein ge- te Oefen werden ſehr hart und dauern Jahrhunderte. Nach r. Bernoulli ſieht man zu Liddes im Wallis einen ſolchen n, der die Jahrzahl 1000 trägt.

4. Geſchlecht. Pinit.

Syn. Gieſekit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die immerhin an der erfläche rauhen, gewöhnlich matten Cryſtalle ſind ſechs- und ölfſeitige Prismen mit der horizontalen Endfläche, ſelten mit ächen eines Hexagondodecaëders. Theilbarkeit parallel der End- che vollkommen. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gewicht = 2,7. hwacher Fettglanz. Undurchſichtig, oder an den Kanten durch- einend. Farbe häufig braun, röthlich- und ſchwärzlichbraun, ch ſchwärzlich- und olivengrün, grünlich-, gelblich- und bläulich- au. Außen oftmals roth. Milde. Gewöhnlich in eingewach- nen Cryſtallen, ſelten in kleinen Partien derb oder einge- engt. Beſteht aus einem Silicat von Thonerde und Eiſen- yd, verbunden mit einem Triſilicat von Kali, Natron, Mag- ia, Eiſen- und Manganoxydul. Brennt ſich weiß, und ſchmilzt den Kanten zu einem blaſigen Glaſe.

Findet ſich vorzüglich im Gneis und Granit. Früher auf den iſtolln zu Schneeberg, gegenwärtig zu St. Pardoux in der Au- gne, bey Freiburg im Breisgau, bey Heidelberg, zu Schneeberg Sachſen, auch in Schottland, Cornwall und Nordamerica.

5. Sippſchaft des Leucits.

1. Geſchlecht. Leucit.

Syn. Amphigène Hy.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind Icoſitetraëder (Fig. 10. S. 45.), die, weil ſie dem Leucit eigenthümlich ſind, auch den Namen Leucitoëder tragen. Theilbarkeit nach den Dodecaëderflächen, welche die Ecken E, Fig. 10., gerade abſtumpfen, ſehr unvollkommen. H. = 5,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 2,4 ... 2,5. Glasglanz. Die Oberfläche der Cryſtalle iſt indeſſen oft rauh und matt. Durchſichtig bis durchſcheinend. Farbe licht, graulich-, gelblich-, röthlichweiß, worauf ſich der Name bezieht (leucos, weiß), auch aſch-, rauch- und gelblichgrau. Biſilicat von Thonerde, verbunden mit Biſilicat von Kali. Für ſich unſchmelzbar; ſchmilzt aber bey Kalkzuſatz.

Findet ſich theils in Cryſtallen, theils in rundlichen Körnern, die beide im Innern oft wie zerborſten ausſehen, in vulcaniſche Geſteine eingewachſen, namentlich in ältern Laven, am Veſuv, in der Gegend von Frascati, Albano, am Capo di Bove in der Nähe von Rom, am Kaiſerſtuhl im Breisgrau, und zu Rieden am Laacher See.

2. Geſchlecht. Hauyn.

Syn. Roſean, Spinellan.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind Rautendodecaëder, Fig. 53. S. 158, Combinationen dieſer Geſtalt mit dem regulären Octaëder und mit dem Leucitoëder. Theilbarkeit nach den Dodecaëderflächen, am vollkommenſten bey den blauen Abänderungen. H. = 5,5 ... 6,5; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,4. Glasglanz äußerlich; innerlich Fettglanz. Halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Blau, braun und ſchwarz; himmel-, ſmalte-, berliner-, indig- und ſchwärzlichblau; nelken-, caſtanien- und ſchwärzlichbraun bis pechſchwarz. Beſteht aus einem Silicat von Thonerde, verbunden mit einem Silicat von Kali oder Natron und Kalk. Darnach kann man zwey Gattungen unterſcheiden.

1. Kalihauyn, italiſcher Hauyn; ſchmilzt für ſich zu einem farbeloſen, blaſigen Glaſe. Meiſtens eingewachſen in Körnern und eingeſprengt in kleinen, körnig zuſammengeſetzten Maſſen, ſelten in Cryſtallen. Findet ſich bis jetzt nur in Italien, bey Albano, Marino, am Capo di Bove, in Laven und an der Somme am Veſuv, ſo wie in Auswürflingen dieſes Feuerberges.

2. Natronhauyn, deutſcher Hauyn, Spinellan und Noſean; ſchmilzt ſchwer an den äußerſten Kanten; der Spinellan ſchmilzt leichter und unter ſtarkem Blaſenwerfen. Findet ſich in Cryſtallen und Körnern im Trachyt des Laacher Sees, ſo wie in dem ſogenannten rheiniſchen Mühlſtein, Baſanit, zu Niedermenig, Meyen, Tönniſtein u.ſ.w.

3. Geſchlecht. Laſurſtein.

Syn. **Lapis lazuli.**

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die ſelten vorkommenden Cryſtalle ſind Rautendodecaëder mit rauher Oberfläche. Theilbarkeit nach den Flächen deſſelben ziemlich vollkommen. H. = 5 .... 6,0; ſpec. Gew. = 2,3 .... 2,4. Farbe laſurblau, himmelblau, ſchwärzlichblau. Glasglanz. Durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Gibt ein ſchönes blaues Pulver. Meiſt derb. Enthält häufig gelbe, metalliſche Puncte von Schwefelkies und einzelne Glimmerblätter. Beſteht aus einem Silicat von Thonerde, Natron und Kalk, und iſt durch eine Schwefelverbindung gefärbt. Entwickelt deßhalb mit Salzſäure Schwefelwaſſerſtoff, verliert die Farbe und bildet damit eine Gallerte. Schmilzt unter Aufblähen ſchwer zu einem weißen Glaſe.

Findet ſich in Sibirien an den Ufern der Sljudenka, in der kleinen Bucharei, in Tibet und in China. Der Laſurſtein wird zur Anfertigung einer überaus ſchönen und beliebten Malerfarbe, zur Bereitung des theuren Ultramarins verwendet, deſſen künſtliche Darſtellung Ch. Gmelin in Tübingen mit edler Uneigennützigkeit in neueſter Zeit gelehrt hat. Man verarbeitet ihn ferner zu verſchiedenen Bijouteriewaren, zu Schalen, Doſen, Ringſteinen u.ſ.w., und zu architektoniſchen Verzierungen, die man in ausgezeichneter Schönheit in dem Pallaſte zu Zarskoeſelo bey

Petersburg, in der Jeſuitenkirche zu Venedig und im Vatican zu Rom ſieht.

4. Geſchlecht. Sodalith.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind Rautendodecaëder, zuweilen mit Octaëder- oder Icoſitetraëderflächen combiniert. Theilbarkeit nach den Dodecaëderflächen, vollkommen. H. = 5,5 .... 6,0; ſpec. Gew. = 2,2 .... 2,3; Glasglanz. Farbe licht, graulich-, gelblich-, grünlichweiß bis ölgrün, auch gelblich- und aſchgrau. Durchſcheinend. Beſteht aus einem Silicat von Thonerde und Natron, verbunden mit Chlor-Natrium. Schmilzt zu einem farbeloſen Glaſe. Gelatiniert mit Säuren.

Kommt theils in Cryſtallen vor mit glatten aber uneben gekrümmten Flächen und zugerundeten Kanten, gewöhnlich mehrere mit einander verwachſen, theils in rundlichen Körnern, endlich auch derb in körnig zuſammengeſetzten Stücken. Man fand den Sodalith zuerſt auf Grönland am Kangerdluarsuk-Fjord auf einem Lager im Glimmerſchiefer, ſpäter ſodann in den Auswürflingen des Veſuvs an der Foſſa Grande und in den vulcaniſchen Geſteinen des Laacher Sees.

6. Sippſchaft des Skapoliths.

1. Geſchlecht. Skapolith.

Syn. Schmelzſtein, Mejonit, Paranthine, Dipyr.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind quadratiſche Prismen, in Combination mit dem quadratiſchen Octaëder, haben die größte Aehnlichkeit mit denen des Veſuvians S. 161, ſind aber in der Regel durch ſtarkes Vorherrſchen der Prismenflächen langgeſtreckt und ſtabartig, worauf ſich der Name bezieht. Die Oberfläche der Prismen iſt oft vertical geſtreift und nicht ſelten rauh. Theilbarkeit nach den Prismenflächen. H. = 5 ... 5,5; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,8. Glasglanz, auf den Theilungsflächen perlmutterartig; durchſichtig in allen Graden; ſelten farbelos, gewöhnlich gefärbt aber meiſt trübe, weiß, grau, grün und roth. Silicat von Thonerde mit einem Biſilicat

on Kalk und Natron. Schmilzt zum blaſigen, trüben Glaſe. Verwittert und wird dabey undurchſichtig.

Man findet den Skapolith theils in Cryſtallen, theils in ängeligen und körnigen Aggregaten, und unterſcheidet nach den erhältniſſen der Cryſtalliſation, der Farbe und Durchſichtigkeit gende Abänderungen:

Mejonit; begreift die farbeloſen, durchſichtigen, vollkomen ausgebildeten Cryſtalle, von kurz-ſäulenförmiger Geſtalt, er die körnigen Aggregate, die in Druſenhöhlen in dem vulcaſchen Geſteine des Monte Somma am Veſuv vorkommen.

Skapolith, auch Wernerit genannt, umfaßt die grauen, ünen und rothen Varietäten, die gewöhnlich in langſtängeligen yſtallen, auch in derben, körnigen und ſtängeligen Aggregaten kommen. Sie finden ſich auf Eiſenerz- und Kalklagern im ndinaviſchen Gneisgebirge zu Arendal, Longbanshytta, Malſjö, rgas, auch zu Franklin und Warwick in Nordamerica, und zu erzing in Tyrol.

Der dünnſtängelige, röthlichweiße Dipyr oder Schmelzſtein det ſich bey Mauléon in den Pyrenäen.

2. Geſchlecht. Nephelin.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind geöhnlich ſechsſeitige Prismen mit der horizontalen Endfläche, eiſt kurz ſäulenartig, oder dick tafelförmig. Theilbarkeit nach r Endfläche, unvollkommen nach den Seitenflächen. H. = 5,5 . 6,0; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,6. Glasglanz, auf den heilungsflächen Fettglanz. Durchſichtig, bis an den Kanten urchſcheinend. Farbelos und gefärbt, grau, grün und roth. Beeht aus einem Silicat von Thonerde, verbunden mit einem ilicat von Natron und Kali. Schmilzt ſchwer zu einem blagen, farbeloſen Glaſe, aber nicht zu einer vollkommenen Kugel. ildet mit Salzſäure eine Gallerte. Wird in Salpeterſäure übe und wolkig, woher der Name Nephelin, vom griechiſchen phelae, Wolke. Man unterſcheidet eigentlichen Nephelin, elcher in kleinen Cryſtallen und körnigen Stücken in Dolomitlöcken am Monte Somma, im baſaltiſchen Geſteine am Capo i Bove, in einigen älteren Laven in der Gegend von Rom, im

Dolerit des Katzenbuckels im Odenwald, und im Baſalt des Lützelberges am Kaiſerſtuhl im Breisgau gefunden wird, und

Eläolith oder Fettſtein, welcher in derben, theilbaren Maſſen von grüner und rother Farbe bey Laurvig und Frederiksvärn in Norwegen, im Syenit eingewachſen vorkommt.

Zum Nephelin gehören auch die von italieniſchen Mineralogen voreilig Davyn, Cavolinit und Beudantit genannten Mineralien.

3. Geſchlecht. Chiaſtolith.

Syn. Hohlſpath, Macle.

Cryſtallſyſtem nicht genau beſtimmt, wahrſcheinlich ein- und einachſig. Findet ſich in eingewachſenen, langgeſtreckten Prismen, die, ſonderbarer Weiſe, in der Richtung der Achſe hohl, und mit der Maſſe des umgebenden Geſteins (Thonſchiefer) erfüllt ſind. Von dieſer Ausfüllung laufen oft vier dünne Blättchen derſelben Subſtanz nach den Kanten des Prismas, ſo daß der Querſchnitt deſſelben wie ein Kreuz oder wie ein griechiſches X erſcheint, Fig. 73. Bisweilen liegt auch an der Ecke eine prismatiſche Ausfüllung, Fig. 74, und mitunter kommen auch zuſammengeſetzte Ausfüllungen vor. Dieſe ſeltſame und in ihrer Art einzige Erſcheinung iſt wahrſcheinlich eine Folge einer zwillingsartigen Zuſammenſetzung. Bisweilen ſind die Cryſtalle cylindriſch zugerundet.

Fig. 73.

Fig. 74.

Theilbar nach den Prismenflächen. H. = 5 ... 5,5; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0. Glasglanz, ſchwacher, fettartiger. Durchſcheinend an den Kanten. Meiſt grünlich-, gelblich-, röthlich-weiß, gelb oder grau. Beſteht aus baſiſch-kieſelſaurer Thonerde

für ſich unſchmelzbar. Die ſchwarzen Partien brennen ſich weiß; die Maſſe gibt mit Kobaltſolution die blaue Färbung.

Dieſes durch die bezeichneten Ausfüllungsverhältniſſe ſehr intereſſante Mineralgeſchlecht findet ſich vorzugsweiſe in Thonſchiefer eingewachſen zu Gefrees im Fichtelgebirge, zu St. Jago de Compoſtella in Spanien, im Departement Morbihan in Frankreich und im Luchon- und Giſtainthal in den Pyrenäen.

7. Sippſchaft des Wavellits.

1. Geſchlecht. Wavellit.

Syn. Laſionit, Hydrargilit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle, im Allgemeinen ſelten, ſind gewöhnlich nadelförmig und undeutlich, verticale Prismen mit Rhombenoctaëderflächen. Die nadelförmigen Individuen ſind gewöhnlich zu kugeligen, traubigen und nierenförmigen Aggregaten verbunden, deren Inneres eine ſtrahlige oder ſternförmige Anordnung der Theile zeigt. Theilbarkeit nach den Prismenflächen.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,3; Glasglanz und Perlmutterglanz; durchſichtig ... durchſcheinend. Gewöhnlich graulich-, gelblich-, grünlichweiß. Beſteht aus baſiſch-phosphorſaurer Thonerde mit 26—28 Procent Waſſer. Schwillt auf Kohlen, unter Abgabe von Waſſer, zu einer ſchneeweißen Maſſe auf, ſchmilzt aber nicht.

Findet ſich auf Klüften im Thonſchiefer zu Barnſtaple in Devonſhire, auf Gängen im Granit zu St. Auſtle in Cornwall, im kieſeligen Thonſchiefer am Duintsberg bey Gieſen, im Sandſtein zu Zbirow bey Beraun in Böhmen, zu Amberg, und in großen nierenförmigen Stücken zu Villa ricca in Braſilien und in einigermaßen deutlichen Cryſtallen zu Striegis bey Frankenberg in Sachſen. (Striegiſan.)

2. Geſchlecht. Lazulith.

Syn. Blauſpath.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle, ſelten deutlich, ſind ſpitze, rhombiſche Octaëder, in Combination mit verti-

calen rhombiſchen Priſmen. Meiſt mit einander und mit Quarz verwachſen, und zu körnigen Aggregaten verbunden.

Theilbarkeit nach der kürzeren Diagonale. H. = 5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,1; Glasglanz; durchſcheinend bis undurchſichtig. Gewöhnlich blau, berliner-, indig-, ſmalteblau, bläulich- und grünlichweiß, ſeltener grau oder braun. Beſteht aus gewäſſerter, baſiſch-phosphorſaurer Thonerde, und iſt durch Eiſen gefärbt. Brennt ſich weiß, ſchmilzt nicht.

Findet ſich am Rädelgraben bey Werfen in Salzburg auf Quarztrümmern im Thonſchiefer, bey Vorau in Steyermark auf Quarzlagern in Glimmerſchiefer, ferner bey Kriegbach in Oberſteyermark und am Rathhausberge in Salzburg. Wird hin und wieder zu Doſen verarbeitet.

3. Geſchlecht. Türkis.

Syn. Kalait.

Ohne Cryſtallform und Theilbarkeit. Bildet kugelige, nierenförmige, ſtalactitiſche und kleine derbe Stücke.

H. = 6,0; ſpec. Gew. = 2,8 ... 3,0; Glasglanz, ſchwacher; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Bruch muſchelig. Himmelblau bis ſpangrün. Beſteht aus einem Gemenge von phosphorſaurer Thonerde mit phosphorſaurem Kalk und Kieſelerde, und iſt durch kohlenſaures Kupfer oder Kupferoxydhydrat gefärbt. Gibt beym Glühen Waſſer aus und zerſpringt, wird braun, ſchmilzt nicht.

Soll bey Nichapur in Perſien auf Trümmern in einem quarzigen Geſtein und als Geſchiebe im Schuttlande vorkommen. Bey Jordansmühle in Schleſien und bey Oelsnitz im Voigtlande wurden Varietäten deſſelben in neueſter Zeit im Kieſelſchiefer gefunden.

Der Türkis war ſchon den Alten bekannt. Man ſchätzt ihn der ſchönen Farbe, Härte und Politurfähigkeit wegen als Schmuckſtein, und bezahlt für reine, grünlichblaue Stücke, von 5—6 Linien Größe, 100—240 Gulden. Statt ſeiner werden häufig Stücke foſſiler, durch Kupferoxyd gefärbter Thierzähne ausgegeben (abendländiſcher Türkis, Turquoise odontolithe), die man in der Gegend von Miask in Sibirien findet. Sie unter

ſcheiden ſich durch geringere Härte und das eigenthümliche Gefüge vom ächten Türkis.

4. Geſchlecht. Amblygonit.

Bildet ſelten eingewachſene, rauhe, rhombiſche Prismen, ge- öhnlich dagegen cryſtalliniſche, blätterige Maſſen, theilbar nach en Flächen eines rhombiſchen Prismas.

H. = 6,0; ſpec. Gew. = 3,0. Glasglanz; durchſcheinend bis halbdurchſichtig. Grünlichweiß ins Berg- und Seladongrüne. Beſteht aus halbphosphorſaurer Thonerde und Lithon. Schmilzt eicht.

Findet ſich ſelten im Granit zu Klein-Chursdorf bey Penig n Sachſen.

5. Geſchlecht. Kryolith.

Bis jetzt nur derb, in blätterigen Stücken; theilbar nach rey auf einander rechtwinkeligen Richtungen. H. = 2,5 ... 3,0. . G. = 2,9 ... 3,3. Glasglanz, auf der vollkommenen Theilungs- äche perlmutterartig; durchſcheinend; ſchnee-, gelblich- und röthlich- eiß, ſelten bräunlich. Beſteht aus flußſaurer Thonerde und ußſaurem Natron. Außerordentlich leicht ſchmelzbar; ſchon in der Flamme des Kerzenlichtes. Hat den Namen, weil es dem Eis ähnlich, von dem griechiſchen Worte Kryos, Eis.

Findet ſich im Gneis am Arkſutfjorde in Grönland, in Be- gleitung von Quarz, Bleiglanz und Eiſenſpath.

8. Sippſchaft des Feldſpaths.

1. Geſchlecht. Feldſpath.

Syn. Orthoklas, Orthoſe, orthotomer Feldſpath, adu- larer Felſit-Grammit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Flächen der Grundgeſtalt, des zwey- und eingliederigen Octaëders, Fig. 27. S. 59, erſcheinen an den Feldſpathcryſtallen immer untergeord- net, als Flächen eines hinteren ſchiefen Prismas, dagegen ſind Prismenflächen und ſchiefe Endflächen vorherrſchend. Eine ge-

wöhnliche Combination iſt, Fig 75, die des verticalen Priſmas des Hauptoctaëders, g, mit dem verticalen Priſma $\frac{f}{3}$ der ſchiefen Endfläche c, der zweyten Seitenfläche b und der hintern Endfläche 2d′; eine andere, Fig. 76, die Combination des verticalen Priſmas g, der zweyten Seitenfläche b, der ſchiefen Endfläche c, des hintern ſchiefen Priſmas o′, und den hinteren ſchiefen Endflächen d′ und 2d′. Oefters kommen auch ſchiefe, rechtwinkelige, vierſeitige Priſmen vor, Fig. 77, welche durch die Seitenflächen a und b, und durch die ſchiefe Endfläche c gebildet werden.

Fig. 75.

Fig. 76.

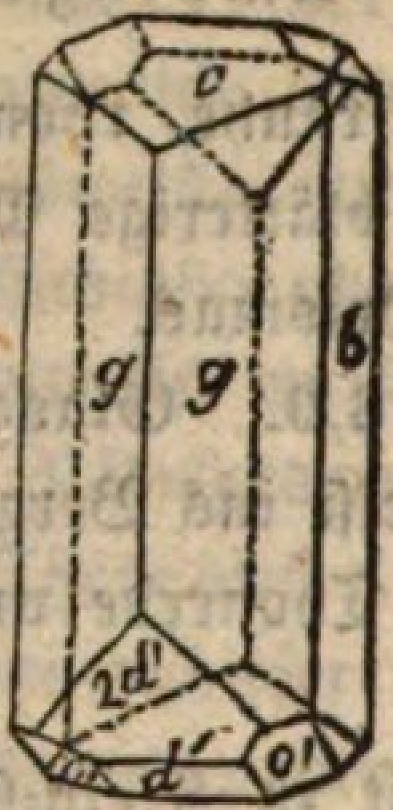
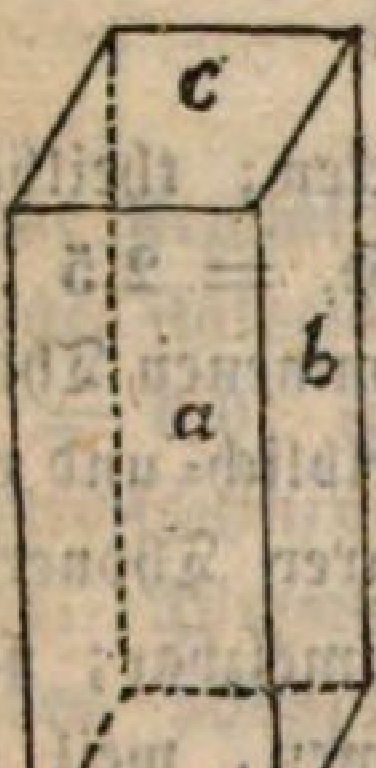


Fig. 77.



Sehr oft kommen Zwillingsgeſtalle vor, zu deren Bildung der Feldſpath eine ſehr große Neigung hat. Die Geſetze, nach welchen die Individuen mit einander verbunden ſind, bieten ein großes Intereſſe dar, und weiſen theils Durchwachſungen, theils Juxtapoſitionen nach. Eine häufige, namentlich beym Feldſpath von Carlsbad und Ellnbogen in Böhmen vorkommende Zwillingsbildung zeigt Fig. 78 und 79. Zwey Individuen, Fig. 75 (ohne $\frac{f}{3}$), ſind paarweiſe, parallel

Fig. 78.

Fig. 79.

b, um 180° an einander verdreht, dergeſtalt verbunden, daß an den Zwillingen entweder die rechts von c, oder die links von c gelegenen Flächen b allein erſcheinen, wodurch zwey gleiche, aber ur verkehrt ähnliche Körper hervorgebracht werden. Zwillinge ieſer Art, mit vorherrſchenden b Flächen, ſo wie einfache Geſtalten, ſind öfters in Geſteine, zumal in Granite und Porphyre ingewachſen, und erſcheinen in der Regel ſäulenartig, ſeltener afelartig. Die Flächen der verticalen Prismen ſind oft vertical, ie der ſchiefen Endfläche d′ horizontal geſtreift. Theilbarkeit arallel c ſehr vollkommen, bereits eben ſo parallel b; Spuren arallel g. H. = 6,0; ſpec. Gew. 2,5 … 2,58; im verwitrten Zuſtande bis auf 2,0 herabſinkend. Glasglanz, auf der heilungsfläche nach c perlmutterartig; durchſichtig bis durchheinend an den Kanten. Bisweilen Farbenwandlung in der ichtung einer Fläche, die mit b (rechts) einen Winkel von 01 $^1/_2$° macht. Farbelos und gefärbt, und zwar letzteres geöhnlich, graulich-, gelblich-, grünlich-, röthlichweiß, grau, fleiſchoth und ziegelroth, ſelten ſpangrün. Spröde. Bruch uneben is muſchelig. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurer Thonerde mit reyfach-kieſelſaurem Kali, und enthält von letzterem 16 $^1/_2$ Pront. Iſt der Verwitterung unterworfen. Schmilzt ſchwer an en Kanten zu einem halbklaren, blaſigen Glaſe; wird mit Koaltſolution an den geſchmolzenen Kanten blau.

Man unterſcheidet folgende Arten:

1. Adular; begreift die reinſten Abänderungen, die gewöhnlich in aufgewachſenen Cryſtallen, Combinationen der Flähen g und c, oder dieſer mit d′, ſeltener in derben Stücken, auf Gängen und in Höhlungen von Grundgebirgs-Geſteinen vorkomnen. Sehr oft von Bergcryſtall und Chlorit begleitet, von letzerem häufig überzogen oder durchdrungen. Zeigt bisweilen einen igenthümlichen, innern Perlmutterſchein (Mondſtein), und iſt itunter avanturinartig (Sonnenſtein). Findet ſich vorzüglich n den cryſtalliniſchen Geſteinen der Alpen der Schweiz, Tyrols, Salzburgs, ſodann im Dauphiné, zu Arendal in Norwegen, am Monte Somma bey Neapel (Eisſpath) und auf Ceylon.

2. Gemeiner Feldſpath; umfaßt die weniger reinen, weniger glänzenden und in geringerem Grade durchſichtigen Ab-

änderungen, beſitzt bisweilen Farbenwandlung (Frederiksvärn in Norwegen), cryſtalliſiert in verſchiedenen Formen, bildet häufig Zwillinge, auch derbe, cryſtalliniſche Maſſen, groß-, grob- und kleinkörnige, zeigt alle die oben angeführten Färbungen, und wird, wenn er ſpangrün iſt, Amazonenſtein genannt. Riſſige durchſichtige Stücke heißt man glaſigen Feldſpath.

Dieſe Art iſt in älterem Gebirge allverbreitet, und macht einen weſentlichen Gemengtheil des Granites, des Gneiſes, des Syenites aus, charakteriſiert in einzelnen Cryſtallen eingewachſen die mehrſten Porphyre, und kommt im Grundgebirge oft auf Gängen vor. Ausgezeichnete Abänderungen finden ſich zu Carlsbad und Ellnbogen in Böhmen, zu Biſchoffsheim im Fichtelgebirge, am Gotthardt, zu Baveno in Oberitalien, zu Frederiksvärn (der farbenwandelnde), Arendal, Drammen in Norwegen, auf Utöen und am Bipsberge in Schweden, und in Sibirien (Amazonenſtein).

3. Feldſtein; dicht, untheilbar, im Bruche ſplittrig, ſchimmernd oder matt, nur an dünnen Kanten durchſcheinend. Von wenig lebhaften, in der Regel unreinen Farben. Unterſcheidet ſich vom Hornſtein, dem er manchmal ſehr ähnlich ſieht, durch Schmelzbarkeit und geringere Härte. Bildet die Grundmaſſe vieler Porphyre, einen Gemengtheil des Klingſteins, des Weißſteins und mehrerer anderer Geſteine.

Der Feldſpath iſt ein ſowohl ſeines Vorkommens und ſeiner Verbreitung, als ſeiner Nützlichkeit wegen, ſehr wichtiges Mineral. Er liefert bey ſeiner Verwitterung einen ſehr fruchtbaren Boden, nutzbar zu verwendende Thonarten, und wird von den Chineſen längſt ſchon als Zuſatz zur Porcellanmaſſe benützt, ſo wie nunmehr allgemein zur Glaſur dieſes wichtigen Kunſtproducts. Der Amazonenſtein wird in Catharinenburg zu Ringſteinen und Doſen, hin und wieder ſelbſt zu Vaſen verarbeitet, von welchen ſich zwey ſehr ſchöne im kaiſerlichen Cabinette zu St. Petersburg befinden. Der Sonnenſtein wird als Schmuckſtein ſehr geachtet, minder der Mondſtein.

2. Geſchlecht. Ryakolith.

Syn. Sanidin, glaſiger Feldſpath, zum Theil.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle, Fig. 75 nd 76 ganz ähnlich, weichen in den Winkeln von den Feld-athcryſtallen ab, ſind ſehr riſſig, voller Sprünge, und haben ieſerwegen früher auch den Namen glaſiger Feldſpath er-alten. Theilbarkeit wie beym Feldſpath, und ebenſo die Härte. Spec. Gew. = 2,61. Glasglanz, durchſichtig ... undurchſich-g. Farbelos und grau. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurer Thon-de mit dreyfach-kieſelſaurem Kali und Natron, und unterſchei-t ſich chemiſch vom Feldſpath durch den Natrongehalt, und da-rch, daß er von Säuren ſtark angegriffen wird. Vor dem throhr iſt er in dünnen Splittern, wie es ſcheint, etwas leichter melzbar als der Adular, wobey er noch ſtärker, wie dieſer, die amme gelb färbt.

Findet ſich nur im vulcaniſchen Gebirge, in Laven und tra-ytiſchen Bildungen, und darauf bezieht ſich der Name, vom iechiſchen ryax, Lava, und lithos, Stein. Die Hauptfundorte d der Veſuv und die Eiffel, und hier zumal die Umgebungen s Laacher Sees, wo er in Blöcken mit Augit, Hauyn, Titanit, agneteiſenſtein, Zirkon, als vorwaltende Maſſe auftritt. Auch heinen die glaſigen Feldſpathe der Trachyte vom Drachenfels nd dem Mont d'or zum Ryakolith zu gehören, und ohne Zwei-l wird man dieſen noch in vielen andern vulcaniſchen Gebirgen ffinden.

3. Geſchlecht. Albit.

Syn. Kieſelſpath, Tetartin.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Die ſeltenen, einfachen

Fig. 0. 8

Cryſtalle zeigen gewöhnlich die Combination, Fig. 80, worinn die Schiefendfläche c, die Flächen des verticalen Prismas g und g', die erſte Seitenfläche a und die Flächen o und x auftreten.

In der Regel kommen nur Zwillinge vor von der Beſchaffenheit der

Fig. 81.

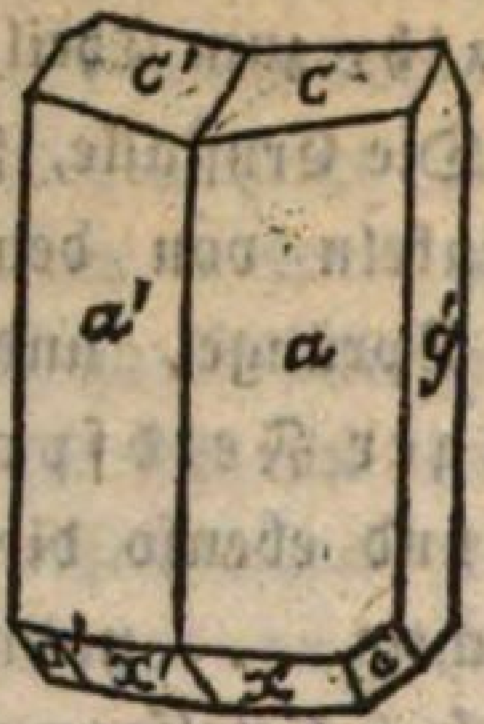


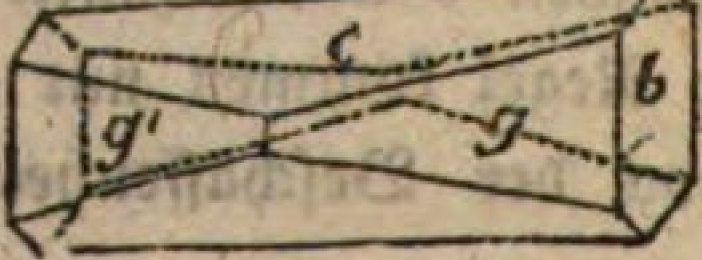
Fig. 81. Die Zuſammenſetzungsfläche liegt parallel g′, die Umdrehungsachſe iſt ſenkrecht auf derſelben, und die Umdrehung = 180°. Oefters wiederholt ſich die Zuſammenſetzung mehrfach. Theilbarkeit nach der Fläche c am deutlichſten, weniger deutlich nach g und g′. H. = 6,0 . . . 6,5; ſp. Gew. = 2,6 . . . 2,63. Glasglanz auf der vollkommenſten Theilungsfläche Perlmutterglanz. Durchſichtig bis durchſcheinend. Farblos und gefärbt, dieſes öfters, und zwar bläulich-, grünlich-, graulich-, gelblich-, röthlichweiß, fleiſchroth und iſabellgelb. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurer Thonerde mit dreyfach-kieſelſaurem Natron. Der Natrongehalt beträgt 9—11 Procent. Schmilzt wie Feldſpath. Boraxglas das durch Nickeloxyd braun gefärbt iſt, behält ſeine Farbe, wenn man Albit einſchmelzt, während es beym Einſchmelzen von Feldſpath blau wird.

Cryſtalliſiert und derb, in blätterigen, gebogen ſtrahligen, bisweilen blumig gruppierten Maſſen. Vertritt in manchen Granite die Stelle des Feldſpaths, ſo im Granite vom Hirſchacker bey Heidelberg, vom Wildthal bey Freiburg, Chursdorf und Penig in Sachſen, von Siebenlehn und Borſtendorf bey Freiberg, namentlich in ſogenannten Schriftgraniten; in ſtrahligen Partien in den Graniten von Brodbo, Finbo, Kimito in Schweden, zu Roczna in Mähren, Cheſterfield in Nordamerika. Bei Zell im Zillerthal und zu Gaſtein in Salzburg hat man ihn auf Quarzgängen gefunden, zu Arendal in Begleitung von Piſtazit, und überdieß in Schleſien, zu Miask, Keräbinsk und Nertſchinsk in Sibirien und an vielen anderen Orten.

4. Geſchlecht. Periklin.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Eine der gewöhnlichſten und einfachſten Cryſtallformen iſt in Fig. 82 dargeſtellt, eine Combination des verticalen Prisma's g und g′ mit der ſchiefen Endfläche c, der

Fig. 82.



ſeitenfläche b und der Fläche x. Einfache Cryſtalle ſind ſel-
en, und es gibt faſt keinen Cryſtall, der nicht Spuren einer
willingsbildung an ſich trüge, und dieſe gibt ſich zu erkennen
urch doppelte Streifung auf der Endfläche c und durch oszilla-
riſches Hervorbrechen einzelner Theile des einen Individuums
uf den Seitenflächen des andern. Die hervorſpringenden Theile
ilden characteriſtiſche ſtumpf aus- oder einſpringende Winkel,
elche durch den Lichtreflex ſehr bemerklich ſind. Die Cryſtalle
nd meiſt niedrig mit vorherrſchender c Fläche.

Theilbarkeit ſehr vollkommen nach c, weniger nach g′, und
ch weniger nach g. H. = 6,0; ſpec. Gew. = 2,53 ... 2,57.
laſglanz; auf c und g′ als Theilungsflächen, Perlmutterglanz;
rchſcheinend, bis an den Kanten durchſcheinend; meiſt trüber als
bit. Farbelos und gefärbt, graulich-, gelblich-, röthlichweiß. Beſteht
s dreyfachkieſelſaurer Thonerde mit dreyfachkieſelſaurem Natron und
li. (18,93 Thonerde, 67,94 Kieſelerde, 9,98 Natron, 2,41 Kali.)
nne Splitter ſchmelzen zu einem blaſigen, halbdurchſichtigen Glaſe.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb in großkörniger
ſammenſetzung, ausgezeichnet am Gotthardt, auf der Saualpe
Kärnthen, zu Pfunders in Tyrol, derb bey Zöblitz im Erzge-
ge, endlich als Gemengtheil von Hornblendegeſteinen.

5. Geſchlecht. Labrador.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Ein beobachteter Cry-
ll *hat* Aehnlichkeit mit Fig. 75, und dieß iſt der einzige be-
nnte. Sonſt nur derb, in blätterigen Stücken; theilbar, ſehr
utlich nach g′, am vollkommenſten parallel der ſchiefen End-
che, unvollkommen nach g. Die große Neigung, welche dieſes
ſchlecht zur Zwillingsbildung hat, verräth ſich ſogar bey derben
aſſen, durch das parallel geſtrichelte Anſehen der Flächen, oder
e *bandartige* Streifung, welche in die allerfeinſte Linierung
rgeht. Die Zuſammenſetzung theils wie beym Albit, theils
allel der ſchiefen Endfläche.

H. = 6,0; ſpec. Gew. = 2,68 ... 2,72; Glasglanz; durch-
einend an den Kanten und in dünnen Splittern. Ausgezeich-
te Farbenwandlung, mit glänzend blauer, grüner, ſeltener gel-
r und rother Farbe, in der Richtung der g Fläche, wenn das

Licht unmittelbar auf ſie fällt, in der Richtung der g′ Fläche, wenn das Licht durch diejenige g Fläche einfällt, welche mit der Fläche g′ einen ſtumpfen Winkel macht. Sehr glänzend zeigt ſich dieſe Farbenwandlung, wenn die bezüglichen Flächen angeſchliffen ſind, dabey macht ſich die Zwillingsſtructur auffallend bemerklich durch dunkle, parallele, mehr oder weniger breite Streifen, welche zwiſchen den farbigen Stellen liegen, und erſt alsdann farbig werden, wenn man die Richtung der Fläche ändert, während nun die übrigen Stellen ſich verdunkeln.

Beſteht aus einfach-kieſelſaurer Thonerde mit dreyfach-kieſelſaurem Kalk und Natron, und iſt ſomit ein Kalk-Natron-Feldſpath (26,50 Thonerde, 11 Kalk, 4 Natron, 55,75 Kieſelerde.) Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Feldſpath. Löst ſich in concentrirter Salzſäure auf.

Findet ſich in Geſchieben und ſtumpfeckigen Stücken auf der Paulsinſel an der Labradorküſte in Nordamerica, in Ingermanland und bey Peterhof in Finnland. Im körnigen und dichten Zuſtande bildet er den feldſpathigen Gemengtheil vieler Gebirgsarten, wie der mehrſten Syenite, vieler Grünſteine und Dolerite, ſo wie einiger Meteorſteine.

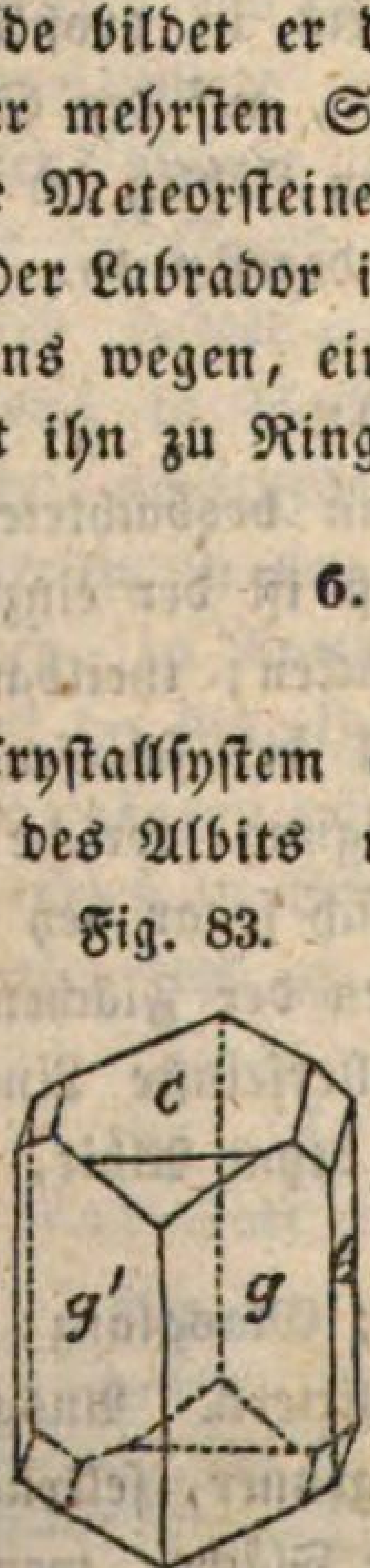
Der Labrador iſt ſeiner Farbenwandlung, ſo wie ſeines Vorkommens wegen, ein ſehr wichtiges Mineralgeſchlecht. Man verwendet ihn zu Ring- und Nadelſteinen, Doſen und Vaſen.

6. Geſchlecht. Anorthit.

Syn. Chriſtianit.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Die Cryſtalle ähneln denen des Albits und ſind kurz ſäulenartig. Eine gewöhnliche Combination iſt in Fig. 83 dargeſtellt. Selten kommen Zwillinge vor, nach dem Geſetz der Albitzwillinge gebildet. Spaltbarkeit vollkommen nach c und g. H. = 6,0; ſpec. Gew. = 2,65 … 2,… Glasglanz, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz; farbelos; durchſichtig. Beſteht aus einfach-kieſelſaurer Thonerde mit einfach-kieſelſaurem Kalk und …

Fig. 83.



ein Kalk=Kali=Feldſpath und löst ſich in Salzſäure noch
chter auf als Ryakolith. (34,46 Thonerde, 20,8 Kalk= und
lkerde, 2 Kali, 44,49 Kieſelerde.)

Findet ſich zur Zeit einzig am Monte Somma bey Neapel
Dolomitblöcken in kleinen Cryſtallen und in kleinen, derben,
nigen Maſſen.

7. Geſchlecht. Petalit.

Cryſtallſyſtem wahrſcheinlich ein= und eingliederig. Man
mt dieß nach der Theilbarkeit an, welche nach zwey ſich unter
½° ſchneidenden Flächen, nach der einen weit vollkommener
nach der andern, ſtatt findet, und überdieß in einer Richtung,
welcher der ſcharfe Winkel der beiden erſten Theilungsflächen
ſtumpft wird. Cryſtalle ſind noch nicht beobachtet worden.
= 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 2,4 ... 2,45; Glasglanz,
der vollkommenſten Theilungsfläche perlmutterartig, auf dem
rbruch fettartig. Durchſcheinend. Derb in großkörnigen oder
terigen Stücken. Phosphoresciert beym Erwärmen mit blauem
te. Beſteht aus dreyfach=kieſelſaurer Thonerde mit dreyfach=
lſaurem Lithon, und iſt ſomit ein Lithon=Feldſpath. (17,41
nerde, 5,16 Lithon, 74,17 Kieſelerde.) Schmilzt wie gewöhn=
r Feldſpath. Mit Flußſpath und doppeltſchwefelſaurem Kali
niſcht, und damit zum Schmelzen erhitzt, färbt er die Löth=
flamme purpurroth.

Findet ſich bis jetzt nur derb, von Feldſpath, Schörl und
dolith begleitet, auf einem Lager im Grundgebirge auf der
el Utöen in Schweden. Neuerlich will man ihn auch am
arioſee in Nordamerica gefunden haben.

8. Geſchlecht. Oligoklas.

Die ſehr ſeltenen Cryſtalle ähneln der Fig. 75. S. 188,
das Cryſtallſyſtem iſt wahrſcheinlich das ein= und eingliede=
Theilbarkeit nach den Flächen eines ſchiefen, rhomboidiſchen
mas, am vollkommenſten nach der Endfläche. H. = 6,0;
Gew. = 2,64 ... 2,66; Glasglanz, auf der vollkommen=
Theilungsfläche perlmutterartig, auf dem Querbruch fettartig;
hſcheinend an den Kanten; farbelos, ins Graue und Grüne

geneigt, auch gelblichgrün. Gewöhnlich derbe, blätterige Maſſen. Beſteht aus doppelt-kieſelſaurer Thonerde und dreifach-kieſelſaurem Natron, mit einem kleinen Gehalt an Kali, Kalk und Bittererde. (24 Thonerde, 8,11 Natron, 63,70 Kieſelerde.) Schmilzt leichter als Feldſpath und ſchwillt auf, ehe er ſchmilzt. Findet ſich vorzüglich im granitiſchen Gneis der Gegend von Stockholm, bey Arendal und Laurwig in Norwegen, zu Hohe-Tanne unterhalb Freiberg und zu Strauchhahn bey Rodach im Coburgiſchen im Baſalt.

9. Geſchlecht. Spodumen.

Syn. Triphan.

Bis jetzt nur derb gefunden in theilbaren Stücken, die ſich nach den Seitenflächen eines rhombiſchen Prismas ſpalten laſſen, das Cryſtallſyſtem wahrſcheinlich ein- und einachſig. H. = 6,5 ... 7,0; ſpec. Gew. = 3,1 ... 3,2; Glasglanz; durchſcheinend bis an den Kanten durchſcheinend. Farbelos und gefärbt, grünlichweiß, öl- und apfelgrün, grünlichgrau und berggrün. Beſteht aus doppelt-kieſelſaurer Thonerde und doppelt-kieſelſaurem Lithon. (28,77 Thonerde, 5,6 Lithon, 63,3 Kieſelerde.) Schmilzt ſich zu einem klaren, beynahe ungefärbten Glaſe, färbt, mit Flußſpath und doppelt-ſchwefelſaurem Kali gemengt eingeſchmolzen, die Löthrohrflamme purpurroth.

Findet ſich im Grundgebirge, mit Quarz, Schörl und anderen Feldſpathen verwachſen, in derben Maſſen auf Utön in Schweden, bey Sterzing und Liſens in Tyrol, zu Sterling in Maſſachuſets, bey Dublin in Irland, und zu Pearhead in Schottland.

10. Geſchlecht. Andaluſit.

Syn. Feldspath apyre.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen mit horizontaler Endfläche, und oft treten die Flächen eines horizontalen Prismas auf, welche die Ecken abſtumpfen. Der Habitus der Cryſtalle iſt lang ſäulenartig, ihre Oberfläche meiſt rauh und uneben, mit Glimmerblättchen bedeckt. Theilbarkeit nach den Prismenflächen. H. = 7,5; ſpec. Gew.

3,0 ... 3,2. Glasglanz, ſchwacher, auf dem Querbruch fett-
tig; durchſcheinend bis durchſcheinend an den Kanten. Perl-
d aſchgrau, fleiſch- und pfirſichblüthroth, röthlichbraun und grau-
violblau. Cryſtalliſiert, die Cryſtalle auf- und zuſammenge-
chſen, ſeltener eingewachſen; derb in ſtängeligen und körnigen
aſſen. Beſteht aus zweydrittel-kieſelſaurer Thonerde. (60,5
onerde, 36,5 Kieſelerde.) Für ſich unſchmelzbar; wird mit
baltſolution blau.

Wurde zuerſt in Andaluſien gefunden, daher der Name.
mmt in ſchönen Cryſtallen zu Liſens in Tyrol vor, auch zu
rzogau und Lahmerwinkel in Bayern, zu Iglau in Mähren,
Elba, in Schottland und Nordamerica.

11. Geſchlecht. Bildſtein.

Syn. Agalmatolith.

Findet ſich nur in derben, untheilbaren Stücken. H. = 2,0;
. Gew. = 2,8; Fettglanz, ſchwacher. Durchſcheinend bis
chſcheinend an den Kanten. Immer gefärbt, blaßgrün, gelb,
h und braun; die Farben wechſeln häufig in Flecken und
reifen. Wird durch Reiben mit einem harten Körper etwas
nzender. Fühlt ſich etwas fettig an. Bruch ſplitterig. Läßt
ſchneiden. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurer Thonerde. (24,54
onerde, 72,40 Kieſelerde, 2,85 Eiſenoxyd.) Schmilzt kaum
den dünnſten Splittern. Wir erhalten dieſes Mineral faſt
ßig aus China, und zwar immer verarbeitet zu Figuren,
ßenbildern, Vaſen. Es ſcheint dort im Grundgebirge vorzu-
mmen. Auch wird Nagyag in Ungarn als Fundort angegeben.
Liſens in Tyrol kommen bisweilen weiche Cryſtalle mit An-
uſitform vor, welche dem Bildſtein ſehr nahe ſtehen.

Der Feldſpath-Sippſchaft ſchließen ſich an: der Latrobit
r Diploit, bis jetzt nur auf der Inſel Amitok, an der
damericaniſchen Küſte Labrador, gefunden, aus einfachen Sili-
n von Thonerde, Kalk und Kali beſtehend; der Sauſſurit,
Gemengtheil des Gabbro, in loſen Blöcken dieſes Geſteins
rſt von dem berühmten Sauſſure am Ufer des Genferſees
bachtet, und ſpäter auch am Bacher in Steyermark, im Saaſ-
Thal in Wallis u. a. v. a. O. gefunden, ein Silicat von

Thonerde mit einem Biſilicat von Kalk und Natron; ferner der
Weiſſit und der Triclaſit von Fahlun.

9. Sippſchaft des Cyanits.

1. Geſchlecht. Cyanit.

Syn. Diſthen, Rhätizit.

Cryſtallſyſtem ein= und eingliederig. Die Cryſtalle ſind lang
ſäulenförmige, etwas breite rhomboidiſche Prismen mit ſchiefer
Endfläche und Abſtumpfungen der Prismenkanten. Häufig Zwil-
linge, die Zuſammenſetzungsfläche parallel der breiteren Seiten-
fläche, die Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf. Dadurch entſtehen
rinnenartig einſpringende Kanten. Die Cryſtalle oftmals ge-
krümmt und öfters (die Gotthardter) auf eine merkwürdige Weiſe
mit den Cryſtallen des Stauroliths verwachſen zu einem zwil-
artigen Ganzen. Oberfläche der Prismenflächen theils vertical,
theils horizontal geſtreift. Theilbarkeit vollkommen nach der
breiteren, weniger vollkommen nach der ſchmäleren Seitenfläche,
unvollkommen nach der Endfläche. H. = 5 ... 7; verſchieden
auf verſchiedenen Flächen, und auf der breitern Prismenfläche
ſelbſt nach verſchiedenen Richtungen. Glasglanz, auf der breiten
Seitenfläche Perlmutterglanz. Spec. Gew. = 3,5 ... 3,7; farb-
los und gefärbt; milchweiß, bläulichgrau, himmelblau, berliner-
blau, ſeladongrün (Cyanit); oder graulich=, gelblichweiß, ochern-
gelb, ziegelroth, bläulich= und (durch eingemengten Graphit)
ſchwärzlichgrau (Rhätizit). Durchſichtig bis durchſcheinend. Durch
Reiben werden einige Cryſtalle poſitiv=, andere negativ=electriſch
(deßhalb, und wegen der verſchiedenen Härte, der Name Diſt-
hen, von dis, zweyfach, und sthenos, Kraft). (64 Thonerde,
36 Kieſelerde.)

Beſteht aus halb=kieſelſaurer Thonerde. Brennt ſich im
ſtrengem Feuer weiß, ohne zu ſchmelzen, und wird dann mit
Cobaltſolution ſchön blau.

Findet ſich theils in einfachen Cryſtallen, theils in Zwillin-
gen, eingewachſen, ferner derb in blätterigen, ſtängeligen und faſe-
rigen Maſſen, insbeſondere im Glimmer=, Talk= und Thonſchiefer

er Alpen, von Granat und Staurolith begleitet. Gotthardt, ampo longo, Simplon, Pfitſch und Grainer in Tyrol, Bacher in teyermark, Saualpe in Kärnthen; im Weißſtein bey Penig in achſen; zu Gängerhof bey Carlsbad in derben, blätterigen Maſ- , dann zu Miask und Catharinenburg in Sibirien, in Nor- gen, Schottland, endlich in ſehr großen, mitunter 1 Fuß meſ- den, Cryſtallen in Pennſylvanien.

Zum Cyanit iſt auch der Fibrolith oder Faſerkieſel, ch Bucholzit genannt, zu rechnen, der aus einem innigen emenge von Rhätizit und Quarz beſteht.

2. Geſchlecht. Saphirin.

Bildet derbe, cryſtalliniſche, theilbare Maſſen von ſaphir- uer Farbe, die ſich ins Grüne zieht; Glasglanz; durchſchei- nd; H. = 7 … 8; ſpec. Gew. = 3,4. Beſteht aus viertel- ſelſaurer Thonerde, verbunden mit einem Aluminat der Bitter- de. (63,1 Thonerde, 14,5 Kieſelerde, 16,8 Talkerde, 3,9 ſenoxydul.) Für ſich unſchmelzbar; wird mit Cobaltſolution ön blau.

Bis jetzt nur zu Fiskenaes auf Grönland im Glimmer- ieſer eingewachſen gefunden.

3. Geſchlecht. Sillimanit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die häufig ſehr dün- n und zu Büſcheln zuſammengehäuften Cryſtalle ſind rhombi- e Prismen mit einer ſchiefen Endfläche, häufig geſtreift, mit- ter etwas gekrümmt oder gedreht. Theilbarkeit nach der Rich- ng der größeren Seitenkante. H. = 6 … 6,5; ſpec. Gew. 3,4. Glasglanz auf dem Bruche, Fettglanz auf den Cryſtall- chen. Durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Farbe- , gelblich, grau und braun. Beſteht aus kieſelſaurer Thon- d Zirconerde. Schmilzt weder für ſich, noch mit Borax, auch rd er nicht von Säuren angegriffen. Findet ſich in einem uarzgange im Gneis innerhalb der Stadt Saybrook in Connec- cut, Nordamerica.

10. Sippſchaft des Gadolinits.

1. Geſchlecht. Gadolinit.

Die Cryſtalle ſind ſchiefe, rhombiſche Prismen, welche dem zwey- und eingliederigen Cryſtallſyſtem angehören und ſich höchſt ſelten finden. Spuren von Theilbarkeit. H. = 6,5 ... 7; ſpec. Gew. = 4,0 ... 4,3. Glasglanz, oft fettartig. Beynahe undurchſichtig. Farbe ſchwarz, braun und gelb. Bruch muſchelig .... ſplitterig. Meiſt eingeſprengt und derb. Beſteht aus kieſelſaurer Yttererde und kieſelſaurem Cer- und Eiſenoxydul. (45 Yttererde, 17,91 Ceroxydul, 11,43 Eiſenoxydul, 25,8 Kieſelerde.) Schmilzt in ſtrengem Feuer. Ein ſeltenes Mineral. Findet ſich im Granit zu Brodbo, Finbo, Korarfvet und Ytterby in Schweden.

2. Geſchlecht. Orthit.

Bildet lange und ſchmale, geradſtrahlige Maſſen und rundliche Körner. H. = 8,0; ſpec. Gew. = 3,28. Aſchgrau und ſchwarz, durch Verwitterung braun. Glasglanz; undurchſichtig. Bruch muſchelig. Waſſerhaltiges Silicat von Thonerde, mit den Silicaten des Eiſen-, Mangan- und Ceroxyduls, der Kalk- und Yttererde verbunden. (Orthit von Finbo: 14 Thonerde, 36,25 Kieſelerde, 11,42 Eiſenoxydul, 1,36 Manganoxydul, 17,39 Ceroxydul, 4,89 Kalkerde, 3,80 Yttererde und 8,7 Waſſer). Schmilzt unter Aufkochen zu einem ſchwarzen, blaſigen Glaſe. Ebenfalls ſelten. Findet ſich zu Finbo, auf Schepsholmen bey Stockholm, zu Linköping in Schweden und zu Hitterön in Norwegen.

3. Geſchlecht. Allanit.

Syn. Cerin.

Die Cryſtalle gehören zum ein- und einachſigen Syſtem und ſind geſchobene, vierſeitige Prismen, mit Abſtumpfung der Seitenkanten und einer Zuſchärfung an den Enden durch Flächen zweyer über einander liegender horizontaler Prismen. Theilbarkeit nach dem rhombiſchen Prisma. H. = 5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 4,0 ... 4,2. Glanz metalliſch, fettartig; durchſcheinend in dünnen

ſplittern ... undurchſichtig. Farbe bräunlich- und grünlichſchwarz. Beſteht aus kieſelſaurer Thonerde mit kieſelſaurer Kalkerde und ieſelſaurem Cer- und Eiſenoxydul. (A. von der Baſtnäsgrube: 0,17 Kieſelerde, 11,31 Thonerde, 9,12 Kalkerde, 28,79 Cer-ydul, 20,72 Eiſenoxydul.) Schmilzt zur ſchwarzen, dem Mag-te folgſamen, Kugel. Findet ſich gewöhnlich derb, auf Grön-d und auf Baſtnäsgrube zu Riddarhyttan in Schweden.

4. Geſchlecht. Yttrotantalit.

Die Cryſtalle ſind, nicht näher beſtimmte, rhombiſche Pris-n, mit unvollkommener Theilbarkeit nach ihren Flächen. H. 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 3,3 ... 3,8; Metallglanz, unvoll-mmener, öfters fettartig; durchſcheinend an den Kanten bis durchſichtig. Bräunlich und eiſenſchwarz, ins Gelblichbraune. ſelnußgroße oder kleinere eingewachſene Stücke. Blätterig er körnig. Beſteht aus zwey Drittel tantalſaurer Yttererde. t gewöhnlich mechaniſch gemengt mit tantalſaurem Kalk und tan, und bisweilen mit Wolfram und Tantalit, wie aus nach-ehender Analyſe erſichtlich iſt, welche Berzelius bekannt ge-acht hat, und wornach der bräunliche Yttrotantalit beſteht aus: ,12 Tantalſäure, 29,78 Yttererde, 1,04 Wolframſäure, 1,55 iſenoxyd, 0,62 Uranoxyd, 0,50 Kalk.

Eines der ſeltenſten Mineralien. Findet ſich ſehr ſparſam Finbo, Ytterby, Korarſvet in Schweden, und ſoll auch in rönland vorkommen.

5. Geſchlecht. Polymignit.

Die Cryſtalle ſind langgezogene, rhombiſche Prismen, durch n Rhombenoctaëder zugeſpitzt, mit vorherrſchenden Seitenflächen. puren von Theilbarkeit. H. = 6,5; ſpec. Gew. 4,8. Metall-anz; undurchſichtig; ſchwarz. Iſt durch die große Zahl ſeiner eſtandtheile ausgezeichnet, worauf ſich der Name bezieht. erzelius fand darinn: 11,5 Yttererde, 12,20 Eiſenoxydul, 20 Kalkerde, 2,70 Manganoxyd, 5,0 Ceroxyd, 14,14 Zircon-de, 46,30 Titanſäure, nebſt Spuren von Kieſelerde, Bittererde, ali und Zinnoxyd. Vor dem Löthrohr unveränderlich.

Findet ſich im Syenite der Gegend von Frederiksvärn in
Norwegen.

Bey dieſen durchgängig ſeltenen Mineralien kann auch noch
der Pyrorthit von Korarf bey Fahlun genannt werden; ein
Silicat von Thon- und Kalkerde, welches noch viel kieſelſaures
Ceroxydul, kleine Mengen von Eiſen-, Mangan- und Yttererde-
Silicat, $^1/_5$ ſeines Gewichtes Kohle, und $^1/_4$ ſeines Gewichtes
Waſſer enthält.

11. Sippſchaft des Pechſteins.

1. Geſchlecht. Pechſtein.

Zur Zeit nur derb bekannt. Zuſammenſetzung körnig
dicht, ſelten ſtängelig; beſitzt oft ſchaliges oder dickſchiefriges
Gefüge. H. = 5,5 ... 6; ſpec. Gew. = 2,1 ... 2,3. Fett-
glanz. Durchſcheinend, zum Theil nur an den Kanten. Farbe
grün, gelb, roth, braun, grau, ſchwarz, unrein; oft geſtreifte, ge-
fleckte, wolkige Farbenzeichnung. Bruch flachmuſchelig ... ſplit-
terig. Beſteht aus fünffach-kieſelſaurer Thonerde, fünffach-kie-
ſaurem Natron (75,1 Kieſelerde, 14,5 Thonerde, 2,7 Natron
und 7,7 Waſſer. Bläht ſich beym Erhitzen ſtark auf, wird
und ſchmilzt zu einem ſchaumigen Glaſe. Findet ſich in gr-
Maſſen, die ganze Berge zuſammenſetzen, Lager und Gänge bil-
den. So in der Gegend von Meißen und Planitz in Sachſen,
bey Tokai, Kremnitz, Schemnitz in Ungarn, auf den Hebriden,
auf Iſchia, in der Auvergne und in Mexico. Der Pechſtein
wird, namentlich in der Gegend von Meißen, bey Korbitz u. ſ. w.
zu Garten- und Feldmauern benützt.

2. Geſchlecht. Perlſtein.

Bis jetzt nur derb bekannt. Zuſammenſetzung körnig
ſchalig, die einzelnen Körner meiſt durch gewundene, krummſcha-
lige Hüllen getrennt, welche ſie umgeben. H. = 6,0; ſpec.
Gew. = 2,2 ... 2,4. Perlmutterglanz. Durchſcheinend, bis an
den Kanten durchſcheinend. Farbe grau, oft perlgrau, oft ins
Gelbe, Rothe und Braune geneigt. Bruch muſchelig; bisweilen

Anlage zu ſchieferigem Gefüge. Sehr leicht zerſprengbar. Beſteht aus fünffach-kieſelſaurer Thonerde und fünffach-kieſelſaurem Kali (76,1 Kieſelerde, 13,1 Thonerde, 6,2 Kali) und 4,6 Waſſer. Brennt ſich weiß, und ſchmilzt ſchwer an den Kanten zu einem glaſigen Glaſe.

Setzt mitunter ganze Gebirgsmaſſen zuſammen, und kommt ausgezeichnet vor zu Tockai, Telkebanya, Glashütte, Schemnitz in Ungarn, auf den lipariſchen Inſeln, in den Euganeen, auf Island, in Mexico und Sibirien.

3. Geſchlecht. Obſidian.

Syn. Pſeudochryſolith, Fluolith.

Bis jetzt nur derb bekannt. Glasartige Subſtanz, theils derb, theils in Kugeln und Körnern (Marekanit). Die derben Stücke haben oftmals eine runzelige Oberfläche. H. = 6 ... 7,0; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,4. Glasglanz, vollkommener. Durchſichtig in allen Graden. Farbelos, beynahe waſſerhell, jedoch ſelten; meiſt gefärbt, vorherrſchend ſchwarz; auch grau, gelb, roth und braun. Bruch vollkommen muſchelig. Sehr ſpröde. Nach allen ſeinen Verhältniſſen ein vulcaniſches Glas, durch Schmelzung verſchiedener Geſteine unter abweichenden Umſtänden gebildet, daher zeigt der Obſidian auch hinſichtlich ſeiner Zuſammenſetzung ſtarke Abweichungen. Gewöhnlich iſt er eine Verbindung von ſechsfach-kieſelſaurer Thonerde mit ſechsfach-kieſelſaurem Natron, Kali und Kalk, öfters durch Eiſenoxyd gefärbt. (80,8 Kieſelerde, 10,8 Thonerde, 8,4 Kali, Natron und Kalk.)

Findet ſich in vulcaniſchen Gegenden, oft unmittelbar am Fuß und den Seiten der Vulcane, wie am Pic von Teneriffa, auf Island, Bourbon, Lipari, in Mexico, Peru, Quito, auf Kamtſchatka, in langgezogenen Streifen, erſtarrten Strömen. Auch im vulcaniſchen Gebirge Ungarns, auf Milo, Santorin und andern Inſeln des griechiſchen Archipelagus kommt er vor. Der Marekanit findet ſich im Perlſtein des marekaniſchen Gebirges eingewachſen, der kalireiche, höchſt leichtflüſſige Fluolith auf Island und Santorin, die ſchillernde Abänderung des Obſidians in Mexico, und der Pſeudochryſolith zu Moldau-Thein in Böhmen.

Die Steinſchneider nennen den Obſidian **isländiſchen Achat** und verarbeiten ihn zu kleinen Spiegeln, zu Doſen, Knöpfen und verſchiedenen kleinern Bijouteriewaaren. Auf Aſcenſion und in Mexico wird er zu ſchneidenden Inſtrumenten verwendet. Die Mexicaner bezeichnen einen Berg, von welchem ihre Altvorderen den zu ſchneidenden Werkzeugen tauglichen Obſidian bezogen, mit dem Namen **Meſſerberg**. In den Umgebungen eines alten mexicaniſchen Tempels werden gegenwärtig ſehr viele einzelne, kurze, Meſſerklingen ähnliche, Stücke ausgegraben.

4. Geſchlecht. Bimsſtein.

Blaſige, ſchwammige Maſſe, wahrſcheinlich durch längeres Schmelzen des Obſidians an der Luft, gebildet, und zuweilen vollkommen einem blaſigen Glaſe ähnlich. So ſehr von Zellen und Blaſen erfüllt, daß ihr Raum denjenigen der Bimsſteinſubſtanz oft mehreremal übertrifft, woher die ſcheinbare Leichtigkeit, und die bey einem Mineralkörper auffallende Eigenſchaft herrührt, daß er auf Waſſer ſchwimmt. Im gepulverten Zuſtande hat er ein ſpec. Gew. von 2,19 bis 2,20, und ſinkt mithin im Waſſer unter. H. = 6,0. Glasglanz in den Perlmutterglanz und Seidenglanz geneigt. Durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Farbelos, grau, gelblich, ſelten bräunlichſchwarz. Sehr ſpröde. Fühlt ſich rauh an. Beſteht aus einer Verbindung von ſechsfach-kieſelſaurer Thonerde mit ſechsfach-kieſelſaurem Natron und Kali, und iſt bisweilen durch Eiſen und Mangan gefärbt. (Der von Lipari enthält 77,5 Kieſelerde, 17,5 Thonerde, 3,0 Natron und Kali, 1,75 Eiſen und Mangan.) Schmilzt zu einem blaſigen Glaſe.

Findet ſich nur im vulcaniſchen Gebirge, und bereits an allen Vulcanen, zuweilen auf der Oberfläche von Obſidianſtrömen. Iſt ein gewöhnlicher Auswürfling vieler Vulcane, und wird von ihnen manchmal in erſtaunlicher Menge ausgeworfen, dergeſtalt, daß wenn die Feuerberge ſich in der Nähe des Meeres befinden, dieſes weithin mit Bimsſteinſtücken bedeckt wird. Als Auswürfling der alten, erloſchenen Feuerberge der Eifel, liegt Bimsſtein in dem Buſen zwiſchen Bendorf und Neuwied, und rückwärts

is hinter Sayn allenthalben auf den Feldern umher. Man ge⸗raucht ihn zum Schleifen und Polieren, und im zerſtoßenen Zu⸗ſtande auch zum Filtrieren.

12. Sippſchaft des Diaspors.

1. Geſchlecht. Diaspor.

Derbe, cryſtalliniſche, körnige oder blätterige Maſſe, mit heilbarkeit nach der Richtung eines rhombiſchen Prismas und ach einer Abſtumpfungsfläche der ſcharfen Seitenkanten. Cry⸗allſyſtem vielleicht ein⸗ und eingliederig. H. = 5,5; ſpec. ew. = 3,4 ... 3,6. Glasglanz auf den Theilungsflächen. ruch uneben, fettglänzend. Durchſichtig bis durchſcheinend in rten Blättchen. Farbelos, gelblich und röthlich, durch einen nnen Ueberzug von Eiſenroſt oder Eiſenoxyd. Beſteht aus Thon⸗de⸗Hydrat. (Heß fand im Ural'ſchen 85,44 Thonerde, 14,56 Baſſer.) Zerkniſtert beym Glühen, und zerfällt in kleine Schuppen; gibt Waſſer aus, wird mit Cobaltſolution ſchön blau.

Der Fundort des ſchon längere Zeit die Aufmerkſamkeit des aturfreundes erregenden Minerals war bis vor einigen Jahren nbekannt, wo Dr. Fiedler nachwieß, daß es bey dem Dorfe oſoibrod, unweit Ekatharinenburg, in Sibirien, in einem Mar⸗orbruch Gänge in körnigem Kalkſtein bildet.

2. Geſchlecht. Wörthit.

Zur Zeit nur in cryſtalliniſchen, blätterigen, theilbaren Maſ⸗n bekannt. H. = 7,5; ſpec. Gew. = 3,0; durchſcheinend; lanz auf den Theilungsflächen perlmutterartig. Beſteht aus honerde⸗Hydrat und kieſelſaurer Thonerde. (40,79 Kieſelerde, ,45 Thonerde, 4,76 Waſſer.) Kommt im ſkandinaviſchen ranit mit Skapolith vor.

3. Geſchlecht. Pyrargillit.

Derb, dicht; zuweilen in Stücken, die einem vierſeitigen rísma mit abgeſtumpften Kanten ähnlich ſind. Oft mit Chlorit⸗huppen durchzogen. H. = 3 ... 3,5; ſpec. Gew. = 2,5.

Glanz gering. Schwarz, bläulich, auch roth. Gibt beym Erhitzen Thongeruch, worauf ſich ſein Name bezieht. Beſteht aus Thonerde-Hydrat, verbunden mit kieſelſaurer Thonerde und Silicaten der Bittererde, des Eiſen- und Manganoxyduls, Kali und Natrons. (43,93 Kieſelerde, 28,93 Thonerde, 15,47 Waſſer, 5,30 Eiſenoxydul, 2,9 Bittererde mit etwas Manganoxydul, 1,05 Kali, 1,85 Natron.) Findet ſich im Granit um und Helſingforß.

4. Geſchlecht. Allophan.

Bis jetzt nur in traubigen, klein nierenförmigen, tropfſteinartigen Geſtalten bekannt, und als traubiger oder erdiger Ueberzug. H. = 3,5; ſpec. Gew. = 1,8 ... 1,9. Glasglanz. Halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Weiß, bläulich und himmelblau, letzteres häufig. Durch Verunreinigung ſpan-grün, gelb und braun. Beſteht aus waſſerhaltiger, zweydrittel kieſelſaurer Thonerde, und iſt gewöhnlich durch Kieſelmalachit gefärbt. (Der Allophan von Gersbach im ſüdlichen Schwarzwald enthält 24,1 Kieſelerde, 38,7 Thonerde, 35,7 Waſſer, 2,3 Kupferoxyd.) Schwillt beym Erhitzen an, ohne zu ſchmelzen. Findet ſich zu Schneeberg in Sachſen, zu Gräfenthal im Saalfeldiſchen, zu Gersbach im Schwarzwald, zu Friesdorf bey Bonn, zu Firmi in Frankreich.

5. Geſchlecht. Pyrophyllit.

Zur Zeit nur in derben, blätterig-ſtrahligen Maſſen bekannt. In den mehrſten äußeren Eigenſchaften dem Talk (S. 178.) ähnlich, und daher auch fälſchlich mit dem Namen ſtrahliger Talk belegt. H. = 1,0; ſpec. Gew. = 2,7 ... 2,8. Durchſichtig in zarten Blättchen. Perlmutterglanz. Grasgrün in Spangrüne. Bleicht an der Luft aus. Bläht ſich in der Hitze mit außerordentlicher Vermehrung des Umfangs auf und verwandelt ſich in ſchneeweiße, undurchſichtige, ſeidenartigglänzende Faſerbüſchel, was Veranlaſſung zu dem Namen Pyrophyllit gegeben hat, von pyr Feuer und phyllon Blatt. Beſteht aus einem waſſerhaltigen Biſilicat von Thonerde, verbunden mit einem

iſilicat von Bittererde. (59,7 Kieſelerde, 29,46 Thonerde, 5,6 Waſſer, 4,0 Bittererde, nebſt 1,8 Eiſen.)

Findet ſich auf einem Quarzgange im Bereſowsker Bergwerksrevier, 1 $^1/_2$ Werſt jenſeits der Blagodadbrücke, am Wege ch den dortigen alten Gruben.

Zu dieſer Sippſchaft kann man auch noch den Halloyſit hnen, der in weißen, nierenförmigen und knolligen Stücken, an den Kanten durchſcheinen, ſich an die feuchten Lippen hänn und in Waſſer durchſichtig werden, auf einem Brauneiſeningange zu Anglar bey Lüttich vorkommt. Er enthält 39 Kieſele, 34 Thonerde, 26 Waſſer. Ferner den Gibbſit von Richnd in Maſſachuſets (64,8 Thonerde, 34,7 Waſſer), der tropfinartige, röhrenförmige Geſtalten bildet, ſchwach durchſcheinend eine Härte von 3,5, und das ſpec. Gew. 2,4 hat; den arbroit, der im Kalkſtein von Scarborough vorkommt, ihliges Gefüge beſitzt, und aus 42,5 Thonerde, 10,5 Kieſele und 46,75 Waſſer beſteht, und noch einige andere Minelien ſeltenen Vorkommens.

13. Sippſchaft der Thone.

1. Geſchlecht. Thon.

Derb; erdig, weich und zerreiblich. Spec. Gew. = 1,8 ... 6. Undurchſichtig, matt. Hängt mehr oder weniger an der ichten Lippe, und gibt beym Befeuchten einen eigenthümlichen eruch aus. Wird mit Waſſer weich, zu einem bildſamen Teig, d durch den Strich mehr oder weniger glänzend. Fühlt ſich tig an. Farbe in reinem Zuſtande weiß; oft grau durch einengte, kohlige und bituminöſe Theile, und nicht ſelten gelb, h, braun, grün, durch Eiſen. Beſteht im Allgemeinen aus iſſerhaltigen Gemengen von Thonerde-Silicaten, die immer etwas li, und bis zu 4 Procent, enthalten, und überdieß öfters Eiſen, lk, Bittererde in kleinen Quantitäten beygemengt haben. Mehre ſogenannte feuerfeſte Thone ſind nahezu Triſilicate, worinn h die Kieſelerde zur Thonerde wie 73 zu 27, oder wie 73,4

zu 24,6 verhalten, oder Biſilicate, worinn dieſe Erden ſich zu einander verhalten wie 59 zu 41, oder wie 57 zu 43. Alle Thone werden durch Glühen hart, ſo daß ſie am Stahle Funken geben und bilden hernach mit Waſſer keinen bildſamen Teig mehr. Sie ziehen ſich in der Hitze insgeſammt ſtark zuſammen, ſchwinden. Die Thone von Stourbridge, Rouen, Högenäs, Cöln, Großalmerode können als Repräſentanten der wichtigſten, reineren Thonabänderungen betrachtet werden. Letzterer enthält im Durchſchnitt 37,8 Kieſelerde, 27,88 Thonerde, 33,96 Waſſer und 0,8 Eiſenoxyd.

Nach den verſchiedenen Graden der Reinheit des Thons unterſcheidet man:

1. *Töpferthon, Pfeifenthon*; begreift die reinſten Abänderungen, welche auch mit dem Namen *Weißerde* bezeichnet werden, und ſich in der Regel, ſelbſt bey grauer Färbung, weiß brennen.

Außer den genannten Fundorten können noch als ausgezeichnete Grünſtadt im Elſaß, Balg und Oberweier unfern Baden am Schwarzwald, Lenne im Braunſchweigiſchen, Weilburg in Naſſau, Audennes bey Namür in Belgien, Devonshire in England angeführt werden. Häufig ein Begleiter der Braunkohlenlager.

2. *Lehm. Leimen.*

Unreiner, ockergelber, gelblichgrauer oder brauner Thon, der ſich, vermöge ſeines Eiſengehaltes, welcher in der Regel ziemlich groß iſt, roth brennt und in ſtrengem Feuer zu einer grünen Schlacke ſchmilzt. Enthält gewöhnlich Quarzkörner eingemengt, die man ſchon durch das Gefühl unterſcheidet, und öfters auch Körner von kohlenſaurem Kalk, die ſich durch das Aufbrauſen der Maſſe zu erkennen geben, wenn man ſie mit einer Säure übergießt. Zerfällt im Waſſer.

3. *Letten.*

Unreiner Thon, von, durch kohlige Theile bewirkter, grauer und zwar vorherrſchend bläulichgrauer, Farbe und ſchieferigem Gefüge, was oftmals von eingemengten Glimmerblättchen herzurühren ſcheint. Saugt in Menge Waſſer ein, bildet damit eine

r zähe, fett anzufühlende Maſſe, hält das Waſſer veſt zurück, ht ſich beym Austrocknen ſtark zuſammen und wird hart.

Die bezeichneten Abänderungen des Thons, namentlich die reineren, ſind ganz allgemein verbreitet, von den älteren Ge- sbildungen an bis herauf zu den jüngſten, bis zu den heu- n Alluvionen der Waſſer, und namentlich ſind die unreineren nderungen in allen Thälern und Niederungen anzutreffen, ſo es unnöthig iſt, weitere ſpecielle Fundorte anzuführen.

Die Zuſammenſetzung der Thone iſt, wie ſchon bemerkt, von Art, daß man keine Miſchung nennen kann, welche für alle . Dieß hat ſeinen Grund in ihrer Entſtehungsweiſe. Sie den vorzüglich und fortwährend bey der Zerſetzung feldſpa- er Geſteine, des Granits, des Gneiſes, des Porphyrs u.ſ.w., bey der Zerſetzung von Thonſtein und der Zerſtörung von ndſteinen gebildet.

Der Thon iſt eines der nützlichſten Mineralien. Die rein- Abänderungen werden zu Steingut, Fayence und feinerem pfergeſchirr, ſo wie zu Tabackspfeifen, verwendet, und wenn ſie k-, bittererde- und eiſenfrey ſind, oder davon nur ſehr wenig halten, zur Anfertigung feuerveſter Steine und Schmelzgefäße, Tiegeln für Stahl-, Eiſen-, Meſſing-, Glasſchmelzen u.ſ.w. Fette, ne Thone werden auch zum Waſchen, Walken der Tücher, zum ffinieren des Zuckers, und alle feuerveſten Thone, im gebrann- Zuſtande, mit großem Vortheil zu Waſſermörtel, ſtatt Traß, wendet. Mit etwas Eiſenfeile vermengt, und mit Eſſig zu em Brey gemacht, geben die reinen, fetten Thone einen ſehr ten Kitt für Eiſenverbindungen, der ſtarke Hitze aushält.

Der Lehm wird vorzüglich zur Anfertigung von Ziegeln, ckſteinen, irdenen Oefen, gemeinen Tiegeln, gewöhnlicher Töpfer- are, zu Kitt, als Mauerſpeiſe bey Oefen und Feuermauern zur Förmerey auf Gießereyen benützt. Der magere Lehm d beym Piſé-Bau verwendet. Der Lett, welcher kein Waſ- durchläßt, wird vorzugsweiſe zum Ausſchlagen von Waſſer- ältern, Rinnſalen, Dämmen benutzt und kann, mit einem ma- en Thon vermengt, auch in der Ziegeley, ſo wie zu Töpferge- irr gebraucht werden. Ein vorzüglich aus Thon beſtehender oden iſt naß, kalt, ſchwer und der Cultur im Allgemeinen un-

günſtig. Dagegen iſt gebrannter Thon und Lehm für ſolche B den ein vortreffliches Düngungsmittel.

2. Geſchlecht. Thonſtein.

Syn. Verhärteter Thon.

Derb. H. = 3,0 ... 5,0; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,7. undurchſichtig. Hängt wenig oder nicht an der Zunge; fü mager an. Bruch uneben und flachmuſchelig, zuweilen fei Structur im Großen öfters ſchieferig. Farbe weiß, grau, braun, unrein, in vielen Nüançen, oft wolkig, geſtreift, geadert. Beſteht aus Gemengen von Tri- und Biſilica Thonerde, mit einem mehr oder weniger großen Eiſenge Man unterſcheidet:

1. Gemeinen Thonſtein.

Begreift die leichteren, licht gefärbten, eiſenarmen, flüſſigen Abänderungen, welche häufig als Grundmaſſe von phyren und Mandelſteinen erſcheinen (Thonſteinporphyre), Schwarz wald, Sachſen, Südtyrol, und mitunter auch große Lager in der Gebirgsbildung des Todtliegenden bilden; die Gegend von nitz in Sachſen, Botzen in Südtyrol, Baden im Schwarz können als ausgezeichnete Fundorte gelten.

2. Eiſenthon.

Umfaßt die eiſenreichen, dunkler gefärbten, ſchwereren etwas ſchmelzbareren Abänderungen, die ſich vorzüglich im rh niſchen Gebirge, am Kaiſerſtuhl im Breisgau, an der kuppe an der Rhön und in der Bildung des Todtliegenden den obengenannten Puncten finden.

Beide Abänderungen werden als Bauſtein benutzt.

3. Geſchlecht. Porzellanerde.

Syn. Kaolin.

Selten in Aftercryſtallen. In der Regel derb und ſprengt. Zerreiblich. Spec. Gew. = 2,21. Matt, undurchſi abfärbend. Hängt wenig an der Zunge; fühlt ſich ſanft mager an. Farbe weiß ins Graue und Rothe geneigt. erdig. Scheint aus einem Gemenge von Thonerde-Silicaten beſtehen, da die Analyſen derſelben von einem und demſelben

te unter einander abweichen. Der Kieſelerdegehalt variirt von —63 Procent; der Thonerdegehalt von 25—37 Procent. Einige rzellanerden enthalten etwas Eiſen, und mehrere einen Kali= alt von 1—3 Procent. Für ſich unſchmelzbar.

Findet ſich, höchſt wahrſcheinlich als ein Zerſetzungsproduct Feldſpathen, in Neſtern, Gängen und Lagern im Granit, eis und Glimmerſchiefer, und iſt das Hauptmaterial zur An= igung des Porzellans, welches die Portugieſen, nach Ent= ung des Seeweges nach Oſtindien, zuerſt aus China, wo es gſt ſchon dargeſtellt wurde, nach Europa brachten. Die Por= inerde von Au bey Schneeberg in Sachſen iſt die erſte, he (im Jahr 1709) in Europa entdeckt wurde, und zwar h den Apothekergehilfen Böttger, der 8 Jahre früher, bey egenheit ſeiner Verſuche Gold zu machen, wobey er die rothe e von Okrylle bey Meiſſen zu Tiegeln gebrauchte, die Ver= igung des Porzellans entdeckt hatte. Schon im Jahr 1710 de die Porzellanerde von Au in der Albrechtsburg zu Meiſ= n, woſelbſt die erſte europäiſche Porzellanfabrik er= d, verarbeitet. Weitere intereſſante Fundorte ſind: Paſſau Bayern, Saint Yrieix bey Limoges, Saint Tropez im Var= artement, Mende im Lozère=Departement, auch hat man zellanerde in Ungarn, England, Rußland gefunden, und in na muß ſie ebenfalls in Menge vorkommen.

4. Geſchlecht. Cimolit.

Derb; matt; undurchſichtig. H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Ge= ht = 2,0. Bruch erdig. Fühlt ſich ſanft an. Weiß, ins ue und Rothe geneigt. Zerfällt im Waſſer, ſtoßt Luftbläs= aus, und bildet einen bildſamen Teig. Saugt Fett ein. die Zuſammenſetzung eines waſſerhaltigen Thonerde=Triſili= . (23 Thonerde, 63 Kieſelerde, 12 Waſſer, 1,25 Eiſen= .) Schmilzt für ſich nicht.

Findet ſich auf der griechiſchen Inſel Argentiera (früher olis), und wird von den dortigen Einwohnern, ſo wie von n der übrigen Inſeln des Archipelagus, heute noch, wie im rthum, ſtatt Seife zum Waſchen benutzt. Auch dient der

Cimolit zum Walken der Tücher, und vortrefflich zum Ausz
der Fettflecken.

5. Geſchlecht. Collyrit.

Derb; matt; ſchwach an den Kanten durchſcheinend bis
durchſichtig. H. = 1 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,1. Bruch
erdig, im Großen flachmuſchelig. Fühlt ſich etwas fett
Hängt ſtark an der Zunge. Weiß ins Röthliche und Gr
Wird in Waſſer erſt durchſcheinend und zerſpringt hernach.
ſteht aus waſſerhaltiger, drittel-kieſelſaurer Thonerde (45 T
erde, 14 Kieſelerde, 42 Waſſer). Sintert im ſtrengſten
an den Kanten etwas zuſammen. Findet ſich gangweiſe im
phyr zu Schemnitz in Ungarn, und im Sandſtein zu Weiß
in Sachſen.

6. Geſchlecht. Steinmark.

Syn. Sächſiſche Wundererde.

Derb, auch kugelig und als Ueberzug, mitunter locker,
erdig und ſtaubartig. H. = 2,5; ſpec. Gew. = 2,4.
undurchſichtig. Bruch im Kleinen feinerdig, im Großen f
ſchelig. Fühlt ſich fein und fettig an; wird durch den
glänzend. Hängt ſtark an der Zunge. Weiß, perlgrau, la
blau, ziegel- und fleiſchroth, auch ockergelb. Oefters geflec
ſtreifig. Beſteht aus einem waſſerhaltigen Biſilicat der
erde (36,5 Thonerde, 45,25 Kieſelerde, 14,1 Waſſer, 2,7
ſenoxyd). Brennt ſich weiß, ſchmilzt aber nicht. Phosph
ziert mitunter beym Reiben.

Nach dem Zuſtande der Aggregation unterſcheidet man f
und zerreibliches Steinmark. Es findet ſich im Tho
porphyr zu Rochlitz, auf den Zinnerzlagerſtätten zu Ehrenfr
dorf, Altenberg u.ſ.w., im Steinkohlengebirge zu Planit
Zwickau, zu Zöblitz im Serpentin, bey Auerbach im Voigt
in Höhlungen des Topasfelſens, am Harz auf Brauneiſen
gängen. Zu Zöblitz wird es zum Polieren des Serpentin
nutzt. Ehemals war es in den Apotheken unter dem N
ſächſiſche Wundererde (terra miraculosa Saxoniae)
finden.

7. Geſchlecht. Bergſeife.

Derb; matt; undurchſichtig. Leicht und ſehr weich. Fühlt ſehr fettig an; wird durch den Strich fettig glänzend. Bruch erdig; färbt nicht ab, ſchreibt aber. Hängt ſtark an die ge. Zerfällt im Waſſer und wird zähe. Bräunlichſchwarz. eht aus einem waſſerhaltigen Biſilicat von Thonerde (26,5 nerde, 44 Kieſelerde, 20,5 Waſſer, nebſt 8,0 Eiſenoxyd und Kalk). Sintert in ſtrengem Feuer etwas zuſammen.

Findet ſich am Nordabhang des Thüringerwaldes bey Walhauſen in dünnen Lagern, abwechſelnd mit Thon und Lehm ichtet, und bey Rabenſcheid im Dillenburgiſchen als Lager Baſalt. Auch werden Bilin in Böhmen und die Inſel Skye Fundorte genannt. In Thüringen wird die Bergſeife, be- t unter dem Namen Bokſeife, zum Waſchen grober Zeuge wendet.

8. Geſchlecht. Walkerde.

Derb; weich; matt; ſpec. Gew. = 2,19. Schwach an den ten durchſcheinend bis undurchſichtig. Fühlt ſich ſehr fettig hängt wenig oder nicht an der Zunge; Bruch uneben und g, im Großen flachmuſchelig. Zuweilen etwas ſchieferige uctur. Wird durch den Strich fettig glänzend. Farbe grün, u, weiß, roth. Saugt Oel und Fett ein; zerfällt im Waſſer bildet eine ſehr feine, breyartige, jedoch nicht bildſame Maſſe. eht aus einem waſſerhaltigen Triſilicat von Thonerde und noxyd (10 Thonerde, 53 Kieſelerde, 9,75 Eiſenoxyd, 24 ſſer, nebſt 1,75 Kalk- und Bitterde, und einer kleinen Ein- igung von Kochſalz). Brennt ſich weiß und ſchmilzt zu einem ßen, blaſigen Glaſe.

Findet ſich zu Roßwein in Sachſen, bey Feiſtritz u. e. a. O., Becher in Steyermark, bey Nimptſch in Schleſien, in Mäh- zu Ryegate in England und an einigen andern Orten. Sie das Hauptmaterial zum Walken der Tücher, und eignet ſich n aus dem Grunde am beſten, weil ſie die fettigen Theile trefflich ausſaugt und vermöge der Eigenſchaft, im Waſſer ſehr fein zu zertheilen, beym Walken ſehr gut dazu dient,

die Wollenfäden zuſammenzufilzen, wodurch die Tücher dicht[er]
werden und diejenige Beſchaffenheit erlangen, welche ſie von d[en]
gewöhnlichen Wollenzeugen unterſcheidet. Man wendet die W[alk-]
erde auch zum Waſchen wollener Tücher und zum Ausziehen [von]
Fett an.

9. Geſchlecht. Bol.

Syn. Lemniſche Erde.

Derb und eingeſprengt. H. = 2,0; ſpec. G. = 1,9 –
2,0; matt; undurchſichtig, ſelten durchſcheinend an den Ka[nten].
Bruch muſchelig. Braun in verſchiedenen Nüançen, gra[u-]
gelb, ziegelroth und ölgrün. Fühlt ſich fettig an, wird d[urch]
den Strich fettig glänzend. Hängt an der Zunge. Zerſpr[ingt]
im Waſſer mit Kniſtern in kleine Stücke, und zerfällt nach u[nd]
nach zu einem feinen Pulver. Waſſerhaltiges Biſilicat der Tho[n-]
erde, gewöhnlich durch Eiſenoxydhydrat gefärbt. Wackenroder
fand im Bol vom Säſebuhl bey Dransfeld in Hannover [41,9]
Kieſelerde, 20,9 Thonerde, 24,9 Waſſer und 12,2 Eiſen[oxyd].
Brennt ſich roth und ſchmilzt an den Kanten zu einer g[rünen]
Schlacke.

Findet ſich theils im vulcaniſchen Gebirge auf Klüften [und]
Spalten des Baſalts, Dolerits, Klingſteins, theils auf ein[e ähn-]
liche Weiſe im Flötzgebirge. Im Alterthum ſchon war der B[ol]
von Lemnos (dem heutigen Stalimene) bekannt. Er findet ſ[ich]
ferner zu Dransfeld unfern Göttingen, zu Liegnitz und Str[iegau]
in Schleſien, am Kaiſerſtuhl im Breisgau, bey Siena in [Ober-]
italien, in Sachſen und Böhmen. In früherer Zeit galt e[r als]
Arzneymittel. Er wurde mit Waſſer zu einem Teig angem[acht],
aus dem man Kugeln und runde Zeltchen formte, denen ein [auf-]
gedrucktes Siegel erſt ſo recht den eigentlichen Werth erth[eilen]
mußte. Daher der Name Siegelerde (terra sigillata). [Der]
Bol von Siena wird unter dem Namen terra di Siena [als]
Farbematerial benutzt. Man verwendet ihn weiter zum Gr[undi-]
ren bey der Holzvergoldung, mit Leinöl zu einem Teige ge[-]
macht als Kitt, im geſchlämmten Zuſtande als Poliermittel f[ür]
Glas, Metalle und Steine. Mitunter wird er auch zur [...]

tigung von Formen zum Metallguß und von Gefäßen und
ifenköpfen verwendet.

10. Geſchlecht. Gelberde.

Derb, matt, undurchſichtig, feinerdig. Weich und zerreiblich;
Gewicht = 2,2. Fühlt ſich ſanft und mager an. Färbt
Hängt an der Zunge. Zerfällt im Waſſer unter Ziſchen zu
m Pulver und ſtößt Luftbläschen aus. Beſteht aus waſſer-
iger, kieſelſaurer Thonerde und kieſelſaurem Eiſenoxyd. (Kühn
in der Gelberde von Amberg 33,23 Kieſelerde, 14,21 Thon-
37,55 Eiſenoxyd, 13,24 Waſſer.) Brennt ſich roth. Wird
Farbematerial benutzt, theils roh, theils geſchlemmt oder ge-
nt, und iſt auch unter dem Namen Ockergelb bekannt.

III. Ordnung. Talkerden.

Durch Talkerde charakteriſierte Mineralien.

1. Sippſchaft der Talkedelſteine.

1. Geſchlecht. Spinell.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind Octaëder, Rau-
odecaëder, Combinationen dieſer beiden Geſtalten, zu deren
hen bisweilen auch noch diejenigen eines Jcoſitetraëders tre-
Theilbarkeit nach den Octaëderflächen, ſchwierig. H. = 8,0;
Gew. 3,4 ... 3,8; Glasglanz; durchſichtig bis durchſchei-
an den Kanten. Farbe roth, ins Blaue, Grüne, Gelbe und
une verlaufend, auch ſchwarz. Das Pulver weiß. Beſteht
einem Aluminat der Bittererde, d. h. aus einer Verbindung
Bittererde und Thonerde, worinn letztere die Rolle einer
re ſpielt. Genau bezeichnet iſt die Verbindung ſechsfach-
ſaure Bittererde, wobey das Eiſenoxydul mehr oder weniger
der Stelle der Bittererde auftritt. Für ſich unſchmelzbar.

Man unterſcheidet zwey Gattungen, die ſich durch Farbe und
ammenſetzung auszeichnen.

1. Gemeiner Spinell, Talk=Spinell. Begreift die lichter gefärbten Abänderungen, worinn die Talkerde vorherrſcht. Roth in verſchiedenen Nüançen. Oft carminroth, und daraus ins Coſchenill=, Kermeſin= und Kirſchrothe, ſo wie ins Blaue und Grüne verlaufend, oder ins Hyacinth= und Blutrothe und endlich ins Gelbe und Braune. Die coſchenillrothen Abänderungen verlaufen ſich ins Roſenrothe und Weiße. Blaue und weiße Färbungen kommen indeſſen ſelten vor, am ſeltenſten ſind grüne Spinelle. Durchſichtig bis durchſcheinend. Spec. Gew. 3,5—3,7. Rother Spinell enthält, nach Vauquelin, 8,78 Bittererde, 82,47 Thonerde und 6,18 Chromſäure. Die blauen Abänderungen enthalten ſchon einige Procente Eiſen. Schmilzt nicht.

Findet ſich vorzüglich auf Ceylon und in Pegu, theils eingewachſen in Dolomit, Kalk und Gneis, theils loſe im Sande. Die blauen Abänderungen kommen eingewachſen in Kalkſtein zu Åcker in Schweden vor.

2. Ceylonit, Eiſen=Spinell. Begreift die dunkel gefärbten, ſchwereren Abänderungen. Schwarz und braun. Die Cryſtalle nicht ſelten mit rauher Oberfläche, und häufig in Druſen. Durchſcheinend an den Kanten. Spec. Gew. = 3,7 — 3,8. Iſt chemiſch durch vorwaltenden Eiſengehalt ausgezeichnet. Enthält nach Laugier: 13,0 Bittererde, 16,5 Eiſenoxyd, 6[illegible] Thonerde, 2,0 Kalk. Schmilzt nicht, wird aber in ſtrengem Feuer blau.

Der ſchwarze Ceylonit, der auch Pleonaſt genannt wird, findet ſich ebenfalls auf Ceylon, wovon er den Namen hat, ſodann am Veſuv, in Auswürflingen älterer Eruptionen, am Monzoni im Faſſathal, endlich bey Warwik in New=York in ungewöhnlich großen Cryſtallen von 3—4 Zollen.

Der rothe Spinell iſt ein geſchätzter Edelſtein, und unter dem Namen Rubin=Spinell bekannt. Der blaſſere, weniger geachtete, heißt Ballas=Rubin (Rubis balais). Man bezahlt für einen ſchönen, hochrothen Spinell von 24—30 Grän 400 bis 500 Gulden.

2. Geſchlecht. Chryſolith.

Syn. Peridot.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Eine der gewöhnlichſten

Fig. 84.

Combinationen iſt in Fig. 84 dargeſtellt, eine Combination des Hauptoctaëders o, mit dem verticalen Prisma g, dem erſten horizontalen Prisma d, dem zweyten horizontalen Prisma 2f, der erſten und der zweyten Seitenfläche a und b und der geraden Endfläche c. Letztere iſt öfters rauh und matt, die Oberfläche von a gewöhnlich vertical geſtreift. Die Cryſtalle ſind meiſtens kurz ſäulenartig; an den Enden herrſchen in der Regel die Flächen des horizontalen Prismas; nur ſelten ſind die Cryſtalle durch Vorherrſchen der geraden Endfläche tafelartig. Theilbarkeit nach b deutlich, nach a undeutlich.

H. = 5,0 ... 7,0; ſpec. Gew. = 2,8 ... 3,5; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Farbe grün, braun, roth. Bruch muſchelig. Oft auch derb und in Körnern.

Beſteht aus einem Silicat von Talkerde, welches mit einem Silicat des Eiſenoxyduls verbunden iſt, mit Spuren von Nickeloxyd und Chromoxyd.

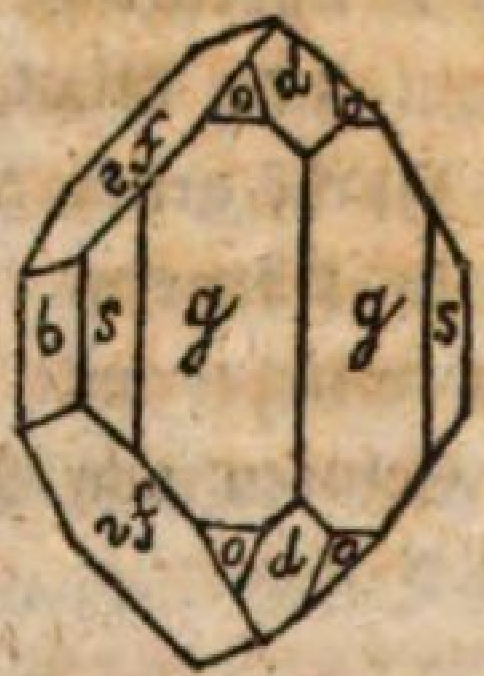
Man unterſcheidet zwey Gattungen.

1. Talk-Chryſolith, Chryſolith und Olivin. Begreift die grünen, härteren und ſchwereren Abänderungen, in deren Zuſammenſetzung das Eiſenoxydul höchſtens 1/5 von der Menge der Talkerde beträgt. Piſtazien-, oliven- und ſpargelgrün, ſelten gelb oder braun. Starker Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend. H. = 6,5 ... 7,0; ſpec. Gew. 3,3 ... 3,5. In Cryſtallen von obiger Form, auch in derben Stücken von körniger Zuſammenſetzung (Olivin). Stromeyer fand im Chryſolith 50,13 Talkerde, 9,19 Eiſenoxydul, 39,73 Kieſelerde, 0,32 Nickeloxyd und 0,09 Manganoxydul. Schmilzt nicht vor dem Löthrohr und behält in der Hitze Durchſichtigkeit und Farbe. Wird von Säuren angegriffen.

Findet ſich theils in loſen Cryſtallen, und kommt ſo aus Aegypten, Natolien und Braſilien, theils in kugeligen, körnigen Stücken (Olivin) eingewachſen im Baſalte, für den er ganz charakteriſiert iſt, und im Dolerite. Cryſtalliſiert findet man ihn in den Olivinknauern der Baſalte der Eiffel, des Habichtswaldes, Böhmens, Sachſens und der Inſeln Palma und Bourbon. Selten kommt er im Syenit von Elfdalen vor. Ganz merkwürdig iſt ſein Vorkommen im Meteoreiſen, wie im pallaſiſchen Eiſen. Nach Roſe iſt auch der ſogenannte cryſtalliſierte Obſidian vom Meſſerberg bey Real de Monte in Mexico nichts anderes als cryſtalliſierter Chryſolith.

2. Eiſen-Chryſolith, Hyaloſiderit. Dazu rechnet man die eiſenreichen, braunen und rothen, leichteren und ſchmelzbareren Abänderungen, die ſich auch durch eine beſondere Flächencombination auszeichnen, welche durch Fig. 85 dargeſtellt iſt.

Fig. 85.



Die Flächen des Octaëders o ſind ſehr zurückgedrängt, die Flächen des verticalen Prismas g und des zweyten horizontalen Prismas 2f dagegen vorherrſchend, die Endfläche c fehlt, eben ſo die erſte Seitenfläche a; die zweyte Seitenfläche b, und die Flächen des erſten horizontalen Prismas d ſind zurückgedrängt; zwiſchen g und b liegen aber die Flächen s eines neuen verticalen Prismas. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich ſehr klein und kommen nur eingewachſen vor. Farbe röthlich- und gelblichbraun, auch hyacinthroth. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 2,8; die Oberfläche iſt gewöhnlich meſſinggelb und goldgelb, oder bunt ſtahlfarbig angelaufen und ſtark metalliſch glänzend; im Innern Glasglanz, etwas fettartig. Durchſcheinend an den Kanten. Einzelne Cryſtalle wirken auf die Magnetnadel. Auch derb, körnig zuſammengeſetzt, und eingeſprengt. Enthält beynahe ebenſoviel Eiſenoxydul als Talkerde und etwas Kali. Im Eiſenchryſolith von Sasbach am Kaiſerſtuhl fand ich 32,40 Talkerde, 29,71 Eiſenoxydul, 31,63 Kieſelerde, 0,48 Manganoxyd, 2,2 Thonerde, 2,78 Kali, nebſt Spuren von Kalk und

Chromoxyd. Bildet mit Säuren eine Gallerte. Wird in der Hitze ſchwarz, dem Magnete folgſam, und ſchmilzt ſofort zu einer ſchwarzen Schlacke.

Findet ſich im Ganzen ſelten. Der Hauptfundort iſt der Kaiſerſtuhl im Breisgau, wo er im baſaltiſchen Mandelſtein von Sasbach und im Dolerite von Ihringen vorkommt.

Beide Gattungen unterliegen der Verwitterung, ganz beſonders aber der Eiſenchryſolith, deſſen größerer Gehalt an Eiſenoxydul wohl die Urſache davon iſt.

Der Chryſolith wird als ein geringerer Edelſtein geſchätzt. Schön gefärbte, größere Olivinkörner werden öfters zu Schmuckſteinen verwendet. Dieſes Mineralgeſchlecht iſt überdieß wegen ſeines Vorkommens im Meteoreiſen von großem Intereſſe, und für den Geognoſten von Wichtigkeit, weil man es in allen Baſalten findet, und häufig auch in Doleriten, baſaltiſchen Conglomeraten und Tuffen, und ſelbſt in einigen Syeniten.

Dem Chryſolith ſteht der Chondrodit nahe. Seine Cryſtalle, ſechsſeitige Prismen mit einer Zuſchärfung an den Enden, ſollen dem zwey- und eingliederigen Cryſtallſyſtem angehören. H. = 6,5; ſpec. Gew. = 3,1; Glasglanz, fettartiger; durchſichtig bis durchſcheinend; ocker- und pomeranzengelb ins Hyacinthrothe, auch grün. Bruch muſchelig. Kommt gewöhnlich in eingewachſenen Körnern vor. Beſteht aus einfach-kieſelſaurer Bittererde und halb-flußſaurer Bittererde (54 Bittererde, 32,66 Kieſelerde, 4,08 Flußſäure, und enthält überdieß 2,10 Kali, 2,33 Eiſenoxyd und 1,0 Waſſer). Findet ſich zu New-Yerſey in Nordamerica, zu Pargas in Finland, zu Åker in Schweden, zu Boden bey Marienberg in Sachſen.

2. Sippſchaft des Speckſteins.

1. Geſchlecht. Talkerdehydrat.

Syn. Magneſiahydrat.

Die Cryſtalle ſind niederige, ſechsſeitige Prismen des drey- und einachſigen Cryſtallſyſtems, welche eine vollkommene Theilbarkeit nach der Richtung der Endfläche beſitzen. H. = 1,0 ... 1,5;

ſpec. Gew. = 2,3; Perlmutterglanz auf der Theilungsfläche; äußerlich fettartiger Glasglanz; durchſcheinend oft nur an den Kanten. Fühlt ſich etwas fett an. In dünnen Blättchen biegſam. Farbe weiß ins Grüne. Hängt etwas an der Zunge. Kömmt gewöhnlich derb, in blätterigen und ſtrahligen Maſſen vor. Die Zuſammenſetzung iſt durch den Namen angezeigt. (68,34 Bittererde, 30,90 Waſſer, nebſt etwas Eiſen- und Manganoxyd.) Reagiert ſchwach alkaliſch, gibt beym Glühen Waſſer aus, wird undurchſichtig, ſchmilzt aber nicht. Färbt ſich mit Cobaltſolution unter längerer Erhitzung fleiſchroth. Kommt auf ſchmalen Gängen im Serpentin vor, zu Hoboken in New-Yerſey, zu Portſey in Schottland und auf Unſt, einer der Shettland-Inſeln.

2. Geſchlecht. Speckſtein.

Syn. Seifenſtein, ſpaniſche Kreide.

Aftercryſtalle, gewöhnlich nach Quarz- und Kalkſpathformen gebildet, ſelten nach Feldſpath-, Veſuvian- oder Staurolithgeſtalten. Ohne Theilbarkeit, dicht. H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,8; fettartig glänzend oder matt; durchſcheinend an den Kanten. Die weiße Farbe iſt vorherrſchend; oft aber auch grau, gelb, grün, roth und bisweilen mit dendritiſchen Zeichnungen. Wird durch Reiben fettglänzend und fühlt ſich fettig an, etwa wie trockene Seife. Schreibt. Hängt nicht an der Zunge. Vollkommen milde. Bruch uneben oder ſplitterig. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurer Bitterde, welcher etwas Bittererdehydrat eingemengt iſt, und eine kleine Quantität Eiſen, welche färbend wirkt. (Speckſtein von Baireuth nach Lychnell: Talkerde 30,80, Kieſelerde 65,64, Eiſenoxydul 3,61, nebſt etwas Waſſer. Der grüne enthält bisweilen etwas Chromoxyd.) Wird beym Erhitzen unter Abgabe von Waſſer erſt grau oder ſchwarz, hart, brennt ſich aber bald weiß, und ſchmilzt in ſtarker Hitze zu einem blaſigen Glaſe.

Findet ſich bisweilen im Serpentin, öfters jedoch auf Erzlagerſtätten. Die bekannteſten Fundorte ſind Wunſiedel und Göpfersgrün bey Baireuth, zu Sahla in Schweden, Zöblitz in

Sachſen; überdieß kommt er in Piemont, Schottland, Frankreich, China vor, und wohl noch in mehreren andern Ländern.

Man benutzt den Speckſtein zum Polieren weicher Steine und der Gläſer, zum Zeichnen auf Tuch — Kleidermacher und Sticker — zu Schnitzwerk, zur Verminderung der Friction, zu Stöpſeln auf Glasgefäße, die einer ſtärkeren Hitze ausgeſetzt werden. Die Züge, welche man damit auf Glas macht, hängen ſo veſt an, daß ſie, nach dem Abwiſchen mit einem Tuche, wieder zum Vorſchein kommen, wenn man die beſchriebene Stelle anhaucht.

Der Seifenſtein aus Cornwallis, Soap rock, enthält 15,5 Procent Waſſer und eine Beymengung von kieſelſaurer Thonerde; er wird zur Porzellanfabrication benützt.

3. Geſchlecht. Serpentin.

Syn. Ophit, Picrolith, Marmalith.

Die beobachteten Cryſtalle, dem ein- und einachſigen Syſtem angehörig, kurze achtſeitige Prismen, gehören nicht ausgemacht dem Serpentin an. Gewöhnlich derb. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,6; durchſcheinend bis undurchſichtig; Fettglanz, ſchwacher. Farbe vorherrſchend grün in verſchiedenen Nüançen; auch weiß, gelb, braun und roth. Mehrere dieſer Farben finden ſich öfters zuſammen, in gefleckten, geaderten, geflammten Zeichnungen. Bruch flachmuſchelig oder ſplitterig; milde. Wird durch Reiben glänzender. Findet ſich öfters auch in körnigen, blätterigen, ſtängeligen und faſerigen Stücken. Beſteht aus doppelt-kieſelſaurer Bittererde, die mit doppelt-gewäſſerter Bittererde verbunden iſt. Die Bittererde iſt oft von Eiſenoxydul, ſeltener von Kalk, und bisweilen auch von Ceroxydul erſetzt. (Serpentin von Gullsjö in Schweden, nach Moſander, 44,20 Bittererde, 42,34 Kieſelerde, 12,38 Waſſer.)

Gibt beym Glühen Waſſer aus, ſchwärzt ſich, brennt ſich in offenem Feuer weiß, und ſchmilzt in ſtarker Hitze an dünnen Kanten zu einem Email.

Die reinſten Abänderungen kommen auf Erzlagerſtätten und in körnigem Kalkſtein vor, ſo zu Gullsjö, Sahla und Fahlun in Schweden, zu Hoboken und Maſſachuſets in Nordamerica, zu

Predazzo in Südtyrol, am Julier in Graubündten und an einigen Stellen in Piemont. In der Gegend von Penig in Sachſen findet er ſich in Körnern und undeutlichen Cryſtallen in dem dort herrſchenden Weißſtein. Man bezeichnet dieſe reineren Abänderungen, welche durch lichte Farben, muſcheligen Bruch und größere Durchſichtigkeit ausgezeichnet ſind, mit dem Namen edler Serpentin. Dieſer iſt häufig mit Asbeſt, Pikrosmin, Magnet- und Chromeiſen, Thon, Diallage kohlenſaurem Kalk und kohlenſaurer Bittererde vermengt, wodurch unreinere, dunkler gefärbte, nur an den Kanten durchſcheinende Abänderungen gebildet werden, die man mit dem Namen gemeiner Serpentin belegt. Dieſer gemeine Serpentin iſt ſehr verbreitet, findet ſich beynahe in allen Gebirgen, Harz, Erzgebirge, Rieſengebirge, Böhmerwald, Fichtelgebirge, Schwarzwald, Vogeſen, Alpen u. ſ. w., in größeren und kleineren Gängen und Stöcken, im Granit, Gneis, Glimmerſchiefer, Thonſchiefer, Kalkſtein u. ſ. w. Die weicheren Abänderungen des gemeinen Serpentins laſſen ſich gut ſchneiden und drehen, und werden mehrfältig verarbeitet, vornämlich zu Gefäßen, und namentlich zu Zöblitz in Sachſen.

4. Geſchlecht. Pikrosmin.

Cryſtalliniſche Maſſen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,6; Perlmutterglanz in den Glasglanz geneigt; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Farbe grün, einerſeits ins Weiße, anderſeits ins Schwarze geneigt. Sehr milde. Derb, in theilbaren Stücken von körniger, blätteriger oder dünnſtängeliger Zuſammenſetzung. Beſteht aus waſſerhaltiger, doppeltkieſelſaurer Bittererde. (Enthält nach Magnus: 33,34 Bittererde, 54,88 Kieſelerde, 7,3 Waſſer, nebſt 1,39 Eiſenoxyd, etwas Thonerde und Manganoxydul.) Für ſich unſchmelzbar.

Findet ſich auf der Grube Engelsburg bey Presnitz in Böhmen auf einem Lager im Grundgebirge, begleitet von Magneteiſenſtein und Braunſpath. Zum Pikrosmin ſcheinen einige Abänderungen des ſogenannten gemeinen Asbeſts zu gehören, namentlich diejenige von Zöblitz in Sachſen. Auch hat es den Anſchein, daß dieſes Mineral bisweilen in vorwaltender Maſſe in Serpentinen vorkommt, und einige derſelben beynahe ganz zu-

ſammenſetzt. Jedenfalls iſt eine nahe Verwandtſchaft des Pikroſmins mit dem Serpentin unverkennbar.

5. Geſchlecht. Meerſchaum.

Derb; auch ſollen Aftercryſtalle nach Kalkſpathformen vorkommen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 1,2 ... 1,6; matt, undurchſichtig, milde, weiß, ins Gelbe, Graue und Rothe geneigt. Bruch feinerdig, im Großen öfters flachmuſchelig; hängt ſtark an der Zunge; fühlt ſich wenig fettig an. Beſteht aus waſſerhaltiger, dreyfach-kieſelſaurer Bittererde. (Enthält nach Lychnell: 27,80 Bittererde, 60,87 Kieſelerde, 11,29 Waſſer, nebſt Spuren von Eiſenoxyd und Thonerde.) Brennt ſich im Glaskölbchen, unter Abgabe von Waſſer, ſchwarz, in offenem Feuer aber wieder weiß, ſchrumpft zuſammen, und ſchmilzt an dünnen Kanten zu einem weißen Email.

Findet ſich in Lagern vorzüglich in Livadien und Natolien, unfern Madrid und Toledo in Spanien, zu Rhubſchitz in Mähren, zu Quincy in Frankreich, ſo wie in Portugal, Cornwallis und in der Krimm. Der Meerſchaum wird ganz allgemein zur Verfertigung von geſchätzten Pfeifenköpfen verwendet. Zu dieſem Zwecke ſoll er gepulvert, mit Waſſer zu einem Teig geknetet, und ſofort in entſprechende Formen eingedrückt werden.

3. Sippſchaft des Magneſits.

1. Geſchlecht. Magneſit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind kleine Rhomboëder mit einem Endkantenwinkel von 107° 22′. Dieſe Geſtalt, die Grundgeſtalt des Geſchlechts, iſt bis jetzt die einzige beobachtete. Theilbarkeit ſehr vollkommen nach den Rhomboëderflächen. H. = 4,0 ... 4,5; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,2; Glasglanz, bisweilen perlmutterartig; durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Farbe weiß und grau, häufig ins Gelbe fallend, auch gelb und braun. Bruch muſchelig oder ſplittrig. Beſteht aus einfach-kohlenſaurer Bittererde, und enthält gewöhnlich einige Procente Eiſenoxydul, ſo wie etwas Mangan-

oxydul, welche beide, wie S. 132 bemerkt worden iſt, die Bitt
erde, ohne weſentlichen Einfluß auf die Form auszuüben,
ſetzen. Doch iſt der Winkel des Rhomboëders je nach dem G
halte an Eiſenoxydul variabel. Braust mit Säuren auf; re
giert nach dem Glühen alkaliſch. Löst ſich in Schwef
ſäure auf.

Findet ſich vorzüglich in zwey Abänderungen.

1. Späthiger Magneſit, Magneſitſpath, Tal
path, Breunerit.

Cryſtalliſiert und derb, vollkommen theilbar, in körnigen un
blätterigen Maſſen. Spec. Gew. = 3,0 ... 3,2. Zeigt Gla
und Durchſichtigkeit des Geſchlechts am vollkommenſten. Be
den verſchiedenen, oben bezeichneten Farben. Zuſammenſetzun
des Talkſpaths vom Gotthardt, nach Stromeier, 42,40 Talk
erde, 49,67 Kohlenſäure, 6,47 Eiſenoxydul, 0,62 Mangan
oxydul.

Findet ſich vorzüglich in ſchieferige, talkerdehaltige Geſteine,
Talkſchiefer, Chloritſchiefer, Topfſtein eingewachſen, namentlich
am St. Gotthardt, am Grainer, im Zillerthal und zu Hall in
Tyrol, zu Dovrefjeld in Norwegen.

2. Dichter Magneſit, Giobertit.

Dicht, matt, undurchſichtig, Bruch flachmuſchelig oder ſplit
terig; bisweilen erdig, weich und zerreiblich. Spec. Gew. = 2,
Kugelige, nierenförmige, knollige Stücke, oftmals mit traubiger
Oberfläche. Weiß. Der dichte Magneſit von Sasbach am Kai
ſerſtuhl enthält 48 Talkerde, 52 Kohlenſäure. Ueberhaupt ſchei
nen die dichten Abänderungen des Magneſits durchaus reiner als
die theilbaren zu ſeyn. Findet ſich vorzüglich in plutoniſchen
und vulcaniſchen Gebirgsbildungen, im Serpentin zu Baum
garten und Koſemitz in Schleſien, Kraubat in Steyermark, Hrub
ſchitz in Mähren, Hobocken in Nordamerica, Salem in Indi
im baſaltiſchen Mandelſtein zu Sasbach am Kaiſerſtuhl.

2. Geſchlecht. Hydromagneſit.

Syn. Magneſia alba.

Pulverförmig, erdig, matt, undurchſichtig, weich und zer
reiblich. Iſt gerade ſo zuſammengeſetzt, wie die künſtliche Mag

neſia alba der Apotheken; enthält 42,41 Talkerde, 36,82 Kohlenſäure, 18,53 Waſſer und einige fremde Beymiſchungen, und iſt ſomit eine Verbindung von kohlenſaurer Talkerde mit Talkerdehydrat.

Findet ſich, in Begleitung von Magneſit, im Serpentin bey Hoboken und Slaten-Island, unfern New-York in den vereinigten Staaten und zu Kumi auf Negroponte in Griechenland.

3. Geſchlecht. Meſitinſpath.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 107° 14′; Theilbarkeit nach deſſen Flächen. Die Cryſtalle zeigen öfters die Combination der Grundform mit dem erſten ſechsſeitigen Prisma und der horizontalen Endfläche. Sie hat, wegen der ganz unbedeutenden Größe der Prismenflächen, ein linſenförmiges Anſehen. H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,3; Glasglanz; durchſcheinend bis durchſichtig, und …nn deutliche doppelte Strahlenbrechung. Farbe dunkelgraulich und gelblichweiß, ins Gelblichgraue. Die Oberfläche der Cryſtalle öfters von Eiſenocker überzogen. Beſteht aus gleichen Miſchungsgewichten kohlenſaurer Talkerde und kohlenſauren Eiſenoxyduls.

Findet ſich zu Traverſella in Piemont, in Begleitung von Bergcryſtall und ſogenanntem Bergleder. Der Name ſoll anzeigen, daß das Mineral in der Mitte ſtehe zwiſchen Magneſitſpath, 107° 22′, und Eiſenſpath, 107° 0′.

4. Sippſchaft des Boracits.

1. Geſchlecht. Boracit.

Reguläres Cryſtallſyſtem, hemiëdriſch. Die beiden Tetraëder, die Halbflächner des regulären Octaëders, nach welchen eine undeutliche Theilbarkeit bemerkt wird, kommen häufig in Combination mit dem Würfel und dem Rautendodecaëder vor. Fig. 86 ſtellt eine gewöhnliche Combination der Würfelflächen a, der Hemioctaëderflächen o und der Dodecaëderflächen d vor,

Fig. 86.

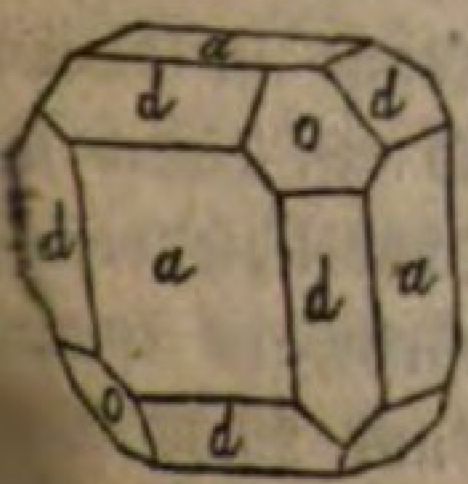
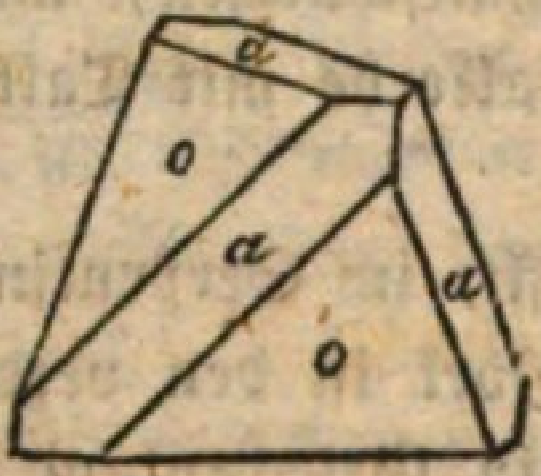


Fig. 87.



in welcher die Würfelflächen vorhe
ſchen; in Fig. 87 iſt eine Combinati
des rechten Hemioctaëders o und d
Würfels a dargeſtellt, in welcher d
Flächen des Hemioctaëders vorhe
ſchen. Der Habitus der Cryſtalle i
je nachdem die einen oder die ande
Flächen vorwalten, verſchieden.

H. = 7; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; Glasglanz bis D
mantglanz. Oft farbelos, auch graulich, gelblich und grünlic
halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Doppelte Strahlenbrechun
durch die Tetraëderflächen, als merkwürdige Ausnahme, da ſ
ſonſt bey den Geſtalten des regulären Syſtems nicht vorkomm
Bruch muſchelig oder uneben. Wird durch Erwärmung in de
Richtung der Achſen, welche ſenkrecht auf dem Tetraëder ſteher
polariſch electriſch. Bis jetzt nur in Cryſtallen vorgekommen
Beſteht aus zweydrittel-boraxſaurer Talkerde (30,3 Talkerde,
69,7 Boraxſäure). Schmilzt unter Anſchwellen zu einer Kugel
welche während der Abkühlung cryſtalliſiert, wobey die Oberfläc
aus Cryſtallnadeln zuſammengeſetzt erſcheint. Mit einem Fluß-
mittel aus 1 Theil Flußſpath und 4½ Theil ſaurem ſchwefel-
ſaurem Kali zuſammengeſchmolzen, färbt er die Flamme ſchön
grün, was den Gehalt an Boraxſäure anzeigt.

Findet ſich bis jetzt nur an zwey Orten; in Gyps einge-
wachſen am ſogenannten Kalkberg und Schildſtein bey Lüneburg
und am Segeberg in Holſtein.

2. Geſchlecht. Hydroboracit.

Derb, in cryſtalliniſchen, ſtrahligen und blätterigen Maſſen
weiß, durch Eiſen ſtellenweiſe röthlich. Blätterigem Gyps äh
lich. H. = 2,0; ſpec. Gew. = 1,9 annährungsweiſe; in dün
nen Blättchen durchſcheinend. Die ganze Maſſe iſt durchlöche
wie wurmſtichiges Holz, die Höhlungen ſind mit einem ſalzige
Thon ausgefüllt. Iſt ein waſſerhaltiges Doppelſalz von zwey
drittel-boraxſaurer Talk- und Kalkerde. Beſteht aus 49,92 Bo
raxſäure, 10,43 Talkerde, 13,29 Kalkerde und 26,33 Waſſer
Schmilzt leicht zu einem klaren, farbeloſen Glaſe. Färbt di

Löthrohrflamme grün, wenn es mit dem obengenannten Fluß zuſammengeſchmolzen wird. In Säuren löslich; aus der geſättigten Löſung cryſtalliſiert beym Erkalten Boraxſäure. Findet ſich am Caucaſus.

3. Geſchlecht. Wagnerit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die ſelten deutlichen Cryſtalle ſind prismatiſch, flächenreiche Combinationen verticaler und horizontaler Prismen dieſes Cryſtallſyſtems, mit zwey- und eingliederigen Octaëdern. Theilbarkeit nach den Flächen eines geſchobenen, vierſeitigen Prismas. H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,1; Glasglanz ſtarker; halbdurchſichtig. Oberfläche der Prismen vertical geſtreift. Bruch uneben bis ſplitterig. Farbe weingelb. Nur cryſtalliſiert. Beſteht aus einer Verbindung von zweydrittel-phosphorſaurer Bittererde mit einfach-flußſaurer Bittererde. Schmilzt für ſich ſchwer. Die Dämpfe, welche das Mineral bey Behandlung mit Schwefelſäure in der Wärme entwickelt, greifen Glas an. Findet ſich im Höllengraben bey Weeren im Salzburgiſchen in einem mürben, thonſchieferartigen Geſteine.

Anhang. Nephrit.

Syn. Beilſtein, Punamuſtein.

Findet ſich derb in ſtumpfeckigen Stücken. H. = 7,0; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; ſchimmernd und matt. Farbe lauchgrün, ins Grasgrüne, Graue und Weiße verlaufend. Bruch ſplitterig; Structur im Großen öfters ſchieferig. Beſteht nach Kaſtners Analyſe aus einem thonerdehaltigen Biſilicat der Bittererde und des Eiſenoxyduls (31,0 Bitterde, 4,48 Eiſenoxydul, 50,50 Kieſelerde, 10,0 Thonerde, 2,75 Waſſer und etwas Chromoxyd). Schmilzt bey ſtrengem Feuer in Splittern zu einem weißen, blaſigen Glaſe.

Der Nephrit kommt gewöhnlich ſchon verarbeitet aus China, Perſien und Aegypten nach Europa; auch findet er ſich im Gebiete des Amazonenfluſſes in Südamerica, im Lande der Topajas, weßhalb er mitunter auch Amazonenſtein genannt wird. Sein näheres Vorkommen iſt noch unbekannt.

Die antike pietra d'Egitto iſt Nephrit, und derſelben ſehen manche dunkelgrüne, geſchnittene Steine ſehr ähnlich, die man in den Ruinen von Rom findet. Im Alterthum wurde der Nephrit als ein Heilmittel gegen Hüftweh betrachtet (daher der Name **Lapis ischiaticus**) und als Amulet getragen. Den ſogenannten **Beilſtein** brachte zuerſt **Forſter** von der im Süden von Neu-Seeland gelegenen Inſel Tavai Punamu nach Europa. Die Einwohner jener Inſel benützen ihn zu Hacken, Meiſſeln u.ſ.w. Der aſiatiſche Nephrit wird häufig zu Meſſerheften, Dolch- und Säbelgriffen verarbeitet, und kömmt gewöhnlich in dieſer Geſtalt aus der Türkei zu uns.

IV. Ordnung. Kalkerden.

Mineralien, welche durch **Kalkerde**, **Baryt-** oder **Strontianerde** charakteriſiert ſind.

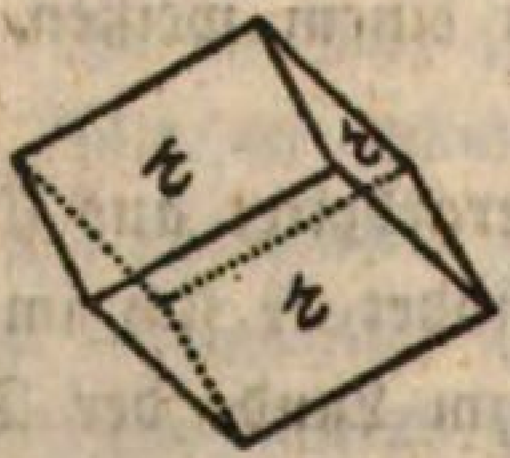
1. Sippſchaft des Kalks.

1. Geſchlecht. Kalk.

Syn. Kalkſpath, kohlenſaurer Kalk.

Cryſtallſyſtem hemiëdriſch drey- und einachſig. Grundform ein Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 105° 5′. Der Kalk zeigt die ausgedehnteſte Cryſtallreihe. Kein anderes Mineralgeſchlecht beſitzt eine ſo große Anzahl einfacher und zuſammengeſetzter Geſtalten. Man kennt deren gegenwärtig ſchon gegen ſieben Hundert! Darunter ſind allein nahe zu dreyßig verſchiedene Rhomboëder, welche mit dem Grundrhomboëder auf die, S. 53, angegebene Weiſe zuſammenhängen. Aus dieſer Manchfaltigkeit wählen wir einige wenige der gewöhnlichſten und intereſſanteſten Geſtalten aus.

Fig. 88.



Das Grundrhomboëder, Fig. 88, kommt ſelten ſelbſtſtändig vor, dage-

Fig. 89.

Fig. 90.

Fig. 91.

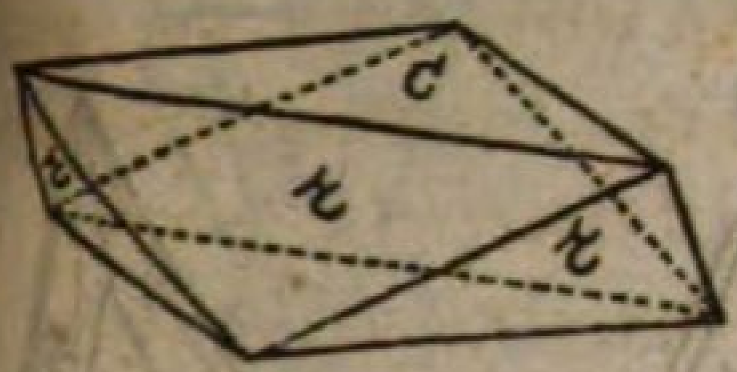
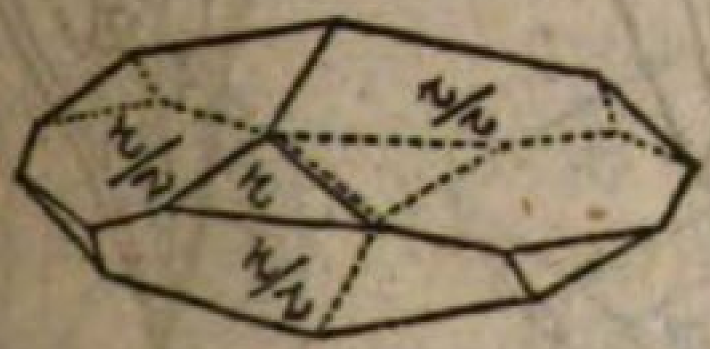


Fig. 92.



gen außerordentlich häufig das erſte ſtumpfere $\frac{r}{2}$, Fig. 89, und das zweyte ſpitzere 4r, F. 90. An den verſchiedenen Rhomboëdern bildet die gerade Endfläche c öfters die gerade Abſtumpfungs-Fläche des Endecks. Eine Combination derſelben mit den Flächen des Hauptrhomboëders r, wobey ſie ſo groß iſt, daß ſie bis zu den Seitenkanten des Rhomboëders reicht, iſt in F. 91

Fig. 93.

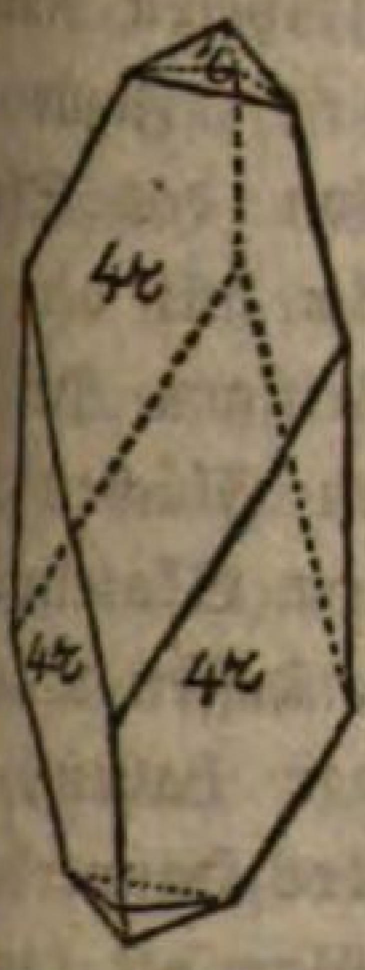
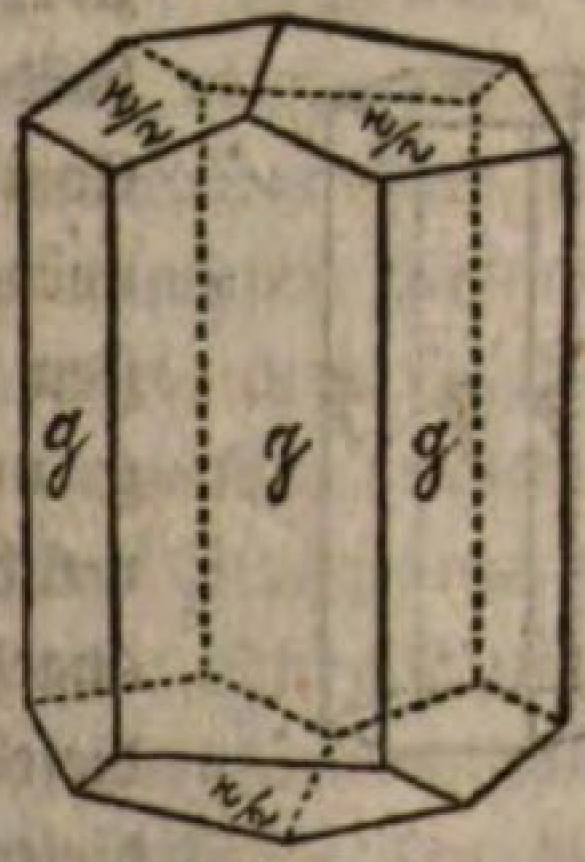


Fig. 94.



dargeſtellt. Die Combination hat Aehnlichkeit mit einem Octaëder, aber nur 2 Flächen, welche gleichſeitige Dreyecke ſind, nämlich c, die übrigen Flächen, Rhomboëderflächen r, ſind gleichſchenkelige Dreyecke. Häufig kommen Verbindungen von Rhomboëdern vor. Fig. 92 iſt eine Combination des erſten ſtumpfen Rhomboëders $\frac{r'}{2}$ mit dem Hauptrhomboëder r; Fig. 93 eine Combination des zweyten ſpitzeren Rhomboëders 4r mit dem Hauptrhomboëder r; Fig. 94 eine Combination des erſten ſtumpferen Rhomboëders $\frac{r'}{2}$ mit

dem erſten ſechsſeitigen Prisma g. Häufig kommen auch Ska-
lenoëder vor, ſiehe S. 55, welche aus dem Didokaëder, S. 51
durch Verſchwinden der Hälfte ihrer Flächen entſtehen, Fig. 95.
Sie finden ſich oft mit Rhomboëdern und mit den Prismenflächen
g in Combination. Fig. 96 iſt eine Combination des Skaleno-
ders 3z mit dem Hauptrhomboëder r; Fig. 97 Combination des

Fig. 95.

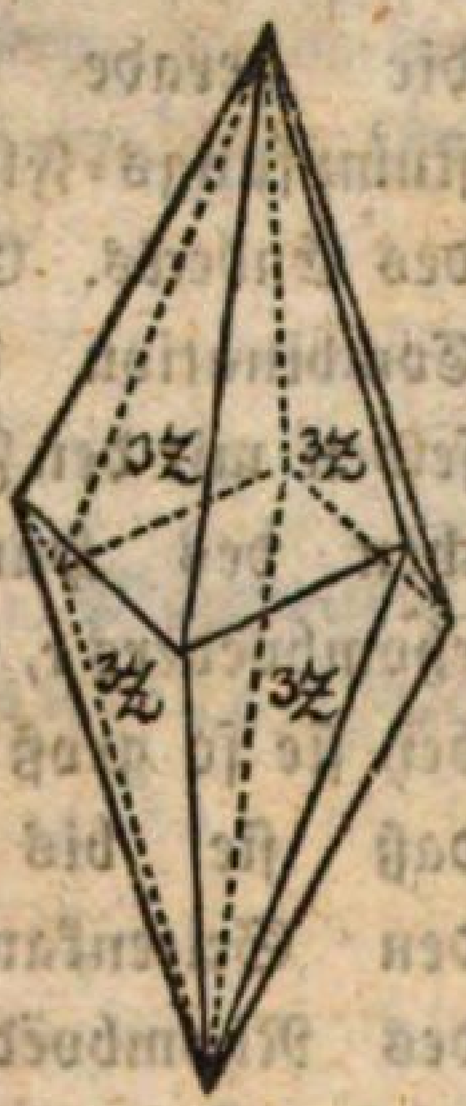


Fig. 96.

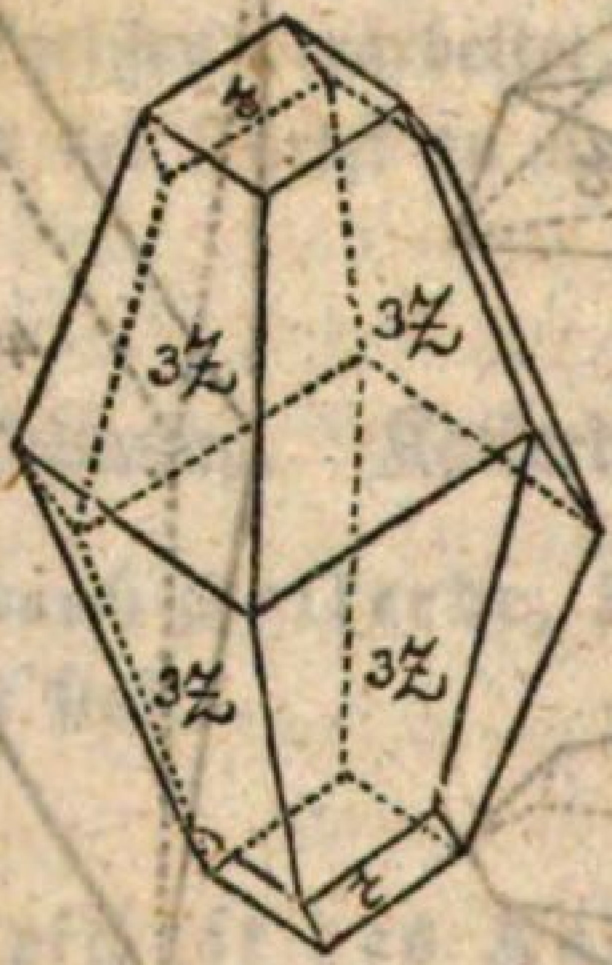
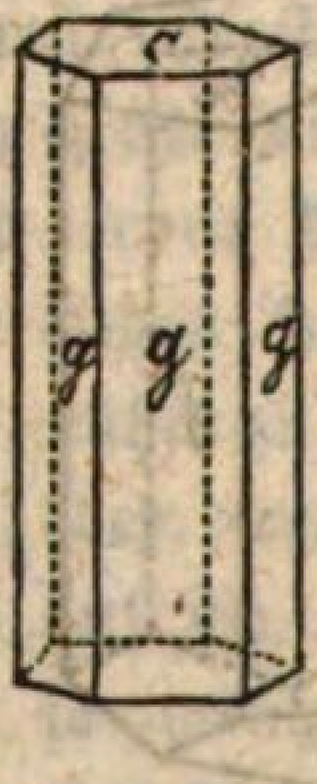


Fig. 97.

Fig. 98.

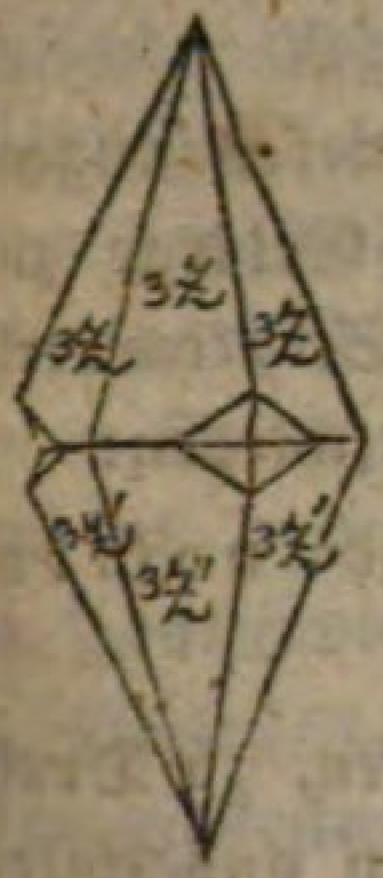
Fig. 99.



Skalenoëders 3z mit dem zweyten ſpitzeren Rhomboëder 4r; Figur 98 Combination des Skalenoëders 3z mit dem erſten ſechsſeitigen Prisma g und den Flächen 2x, welche einem Skalenoëder angehören, deſſen Kanten dieſelbe Lage haben, wie diejenigen des Hauptrhomboëders. Gar oft kommt auch das ſechsſeitige Prisma g mit der horizontalen Endfläche c. Dieſes Prisma, Fig. 99, erſcheint theils langgeſtreckt, theils als dicke oder dünne, zuweilen faſt

papierfeine Tafel. Oefters kommen auch Zwillinge vor, zu deren

Fig. 100.



Bildung einige Kalkarten ſehr geneigt ſind. Das Skalenoëder 3z bildet öfters Zwillinge, Fig. 100, wobey beide Individuen coincidierende oder doch parallele Hauptachſen haben; dabey iſt das eine Individuum gegen das andere um dieſe Hauptachſe durch 60° verdreht. Die Prismen ſind bisweilen knieartig verbunden; die Zuſammenſetzungsfläche iſt parallel einer Fläche des Hauptrhomboëders, Fig. 101. Auch finden Zuſammenſetzungen von prismatiſchen und rhomboëdriſchen Geſtalten

Fig. 101.

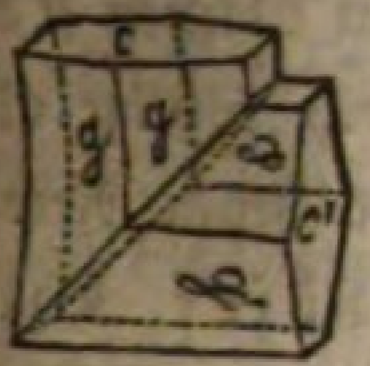
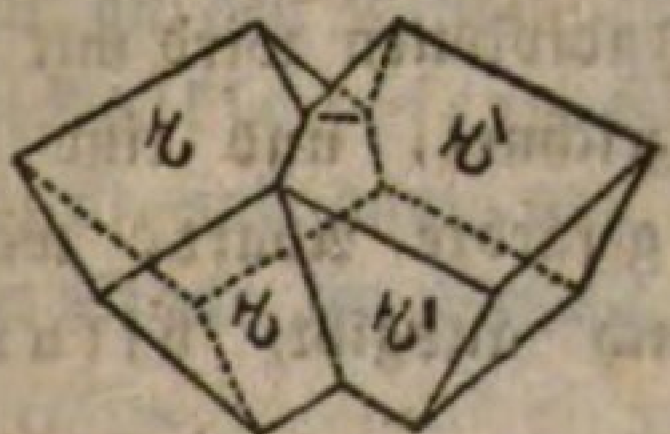


Fig. 102.



parallel einer Fläche des erſten ſtumpferen Rhomboëders $\frac{r'}{2}$, F. 89, ſtatt; und von zwey rhomboëdriſchen oder ſkalenoëdriſchen Geſtalten parallel einer Prismenfläche g, Fig. 102. Ueberdieß erſcheinen die verſchiedenartigſten Gruppierungen. Die Oberfläche der Cryſtalle iſt gewöhnlich eben, doch auch öfters gekrümmt; die horizontale Endfläche c meiſt rauh und matt, oder ſchwach perlmutterglänzend. Die Skalenoëder und das zweyte ſechsſeitige Prisma, ſo wie das erſte ſtumpfere Rhomboëder, gewöhnlich geſtreift.

Theilbarkeit parallel den Flächen des Hauptrhomboëders höchſt vollkommen, bisweilen krummflächig. H. = 30; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,73; Glasglanz herrſchend; die Endfläche c meiſt perlmutterglänzend. Durchſichtig in allen Graden, mit ausgezeichneter doppelter Strahlenbrechung. Häufig farbelos, oft aber auch grau, gelb, grün, ſelten blau und roth gefärbt. Die Farben ſind in der Regel licht und unrein. Bisweilen dunkelbraun und ſchwarz von Einmengungen kohliger oder bituminöſer Subſtanzen herrührend. Bruch muſchelig, ſelten wahrnehmbar. Spröde. Beſteht aus einfach-kohlenſaurer Kalkerde (56,43 Kalk-

erde, 43,57 Kohlenſäure; öfters mit kleinen Mengen kohlenſaurer Bittererde, kohlenſauren Eiſen- und Manganoxyduls). Braust mit Säuren, und löst ſich in Salzſäure leicht auf. Brennt ſich in ſtarker Hitze ätzend, und gibt bey fortgeſetztem Glühen ein weißes, blendendes Licht aus.

Die höchſt manchfaltigen Abänderungen dieſes allgemein verbreiteten und mächtige, himmelanſtrebende Gebirge zuſammenſetzenden Mineralgeſchlechtes werden nach Structurverhältniſſen und Beymengungen auf folgende Weiſe unterſchieden:

1. Deutlich cryſtalliſierte und vollkommen theilbare Abänderungen, Kalkſpath.

Die Cryſtalle ſind gewöhnlich aufgewachſen, zu Druſen, Büſcheln u.ſ.w. verbunden, ſeltener um und um ausgebildet, und auf die manchfaltigſte Weiſe gruppiert. Eine mit Sandkörnern vermengte Abart heißt quarziger Kalkſpath (Chaux carbonatée quarzifère, grès cristallisé de Foutainebleau). Eine Zuſammenſetzung ſtängeliger Individuen wird mit dem Namen ſtängeliger Kalkſpath bezeichnet, und eine durch kohlige oder bituminöſe Theile dunkel gefärbte Abart, welche beym Reiben einen unangenehmen Geruch ausgibt, bituminöſer Kalkſpath genannt.

Der Kalkſpath findet ſich in allen Gebirgsformationen, und häufig auf Erzgängen im älteren Gebirge. Die ſchönſten und manchfaltigſten Abänderungen liefern England (Derbyshire und Cumberland), der Harz (Andreasberg und Iberg), das Erzgebirge (Freiberg, Bräunsdorf, Tharand, Joachimsthal, Przibram), der Schwarzwald (St. Blaſien, Münſterthal, Donaueſchingen, Wiesloch), Frankreich (Paris, Chalanches, Poitiers), Ungarn (Schemnitz). Die derben, waſſerhellen, vollkommen durchſichtigen Abänderungen mit ausgezeichneter doppelter Strahlenbrechung finden ſich auf Island (Isländiſcher Doppelſpath.)

2. Körnige Abänderungen; körniger, blätteriger Kalk, ſaliniſcher Marmor.

Groß- bis feinkörnige Aggregate. Derb und in ſtalaktitiſchen Formen. Wenig glänzend, Glanz im Mittel zwiſchen Glas- und Perlmutterglanz. Weiße Farbe herrſchend, ins Graue,

Gelbe, Blaue, Rothe und Grüne geneigt; gewöhnlich einfarbig. Durchſcheinend, bisweilen nur an den Kanten.

Findet ſich in großen Maſſen, die mächtige Stöcke und Lager bilden, vorzüglich im Grund- und Uebergangsgebirge, ſelten im vulcaniſchen Gebirge. Berühmt ſind, ihrer Schönheit wegen, der körnige Kalk von Carrara in den Apenninen, der grobkörnige von der Inſel Paros im griechiſchen Archipelagus, und der Marmor vom Pentelicon und Hymettus in Attica. Ueberdieß kommen ſchöne reine Abänderungen in den öſtlichen Alpen vor, zu Schlanders und Laas im Vinſchgau, zu Predazzo im Faſſathal, bey Poschiavo in Graubündten u.ſ.w., ferner in Sachſen, Böhmen, Schleſien, Skandinavien (Sahla, Giellebeck, Norberg) und in den mehrſten größeren Gebirgen.

3. Dichte Abänderungen. Dichter Kalkſtein.

Derb und als Verſteinerungsmaſſe. Bruch ſplitterig, im Großen öfters flachmuſchelig ins Ebene verlaufend. Matt, undurchſichtig oder nur an den Kanten durchſcheinend. Oefters dick und geradſchieferig (Kalkſchiefer), ſeltener geradſtängelig (ſtängeliger Kalkſtein) und dann und wann keilförmig ſtängelig, ſo daß losgetrennte Stücke die Geſtalt eines Nagels haben (Nagelkalk).

Enthält häufig Verſteinerungen, und bisweilen Schalen foſſiler Muſcheln, welche mit lebhaften rothen und grünen Farben ſpielen (Opaliſierender Muſchelmarmor, Lumachello, Helmintholith). Die graue Farbe iſt herrſchend; überdieß erſcheint der dichte Kalk mit den verſchiedenſten Färbungen, mit lichten graulich- und gelblichweißen, gelben, rothen, braunen und ſchwarzen Farben und mit den manchfaltigſten Farbenzeichnungen. Die durch Kohle ſchwarz gefärbten Abänderungen tragen den Namen Lucullan und Anthrakolith. Einige gelblich- und graulichweiß gefärbten Kalkſteine beſtehen nahezu aus reiner kohlenſaurer Kalkerde; die dunkler gefärbten enthalten dagegen immer Beymengungen, die grauen kohlige und bituminöſe Theile, die ſchwarzen feinzertheilte Kohle, die gelben, braunen und rothen Eiſen, und überdieß mehr oder weniger Thonerde, Bittererde, Kieſelerde und Manganoxyd. Gibt der Kalkſtein vermöge ſeines Bitumengehaltes beym Reiben einen unangenehmen Geruch aus,

ſo heißt er Stinkſtein. Iſt die Verbindung ſeiner Theile locker, ſo wird ſein Anſehen erdig, und er färbt ab; beſitzt er dabey eine weiße Farbe, ſo nennt man ihn Kreide (Pommern, Dänemark, Frankreich, England). Erſcheint der Kalk noch mehr aufgelockert, ſchwammig, flockig, ſtaubartig, wobey ein verhältnißmäßig großes Stück eine ſehr geringe Schwere zeigt, ſo belegt man ihn mit dem Namen Bergmilch. Iſt er ſo ſtark mit Thon vermengt, daß er beym Befeuchten einen thonigen Geruch ausgibt, und bey der Auflöſung einen Rückſtand von mehreren Procenten hinterläßt, ſo wird er mit dem Beywort mergelig bezeichnet, und wenn er 10 Procent oder darüber Thon enthält, Mergel genannt. Sein Anſehen iſt in dieſem Fall erdig; dabey iſt er bald veſt (Mergelſtein), bald zerreiblich (Mergelerde), und bildet theils größere Lagermaſſen, theils knollige und kugelige Stücke. Dieſe ſind oftmals von Kalkſpathadern durchzogen, welche, wenn die Witterung auf ſolche Knauer einwirkt, ſich aus der Mergelmaſſe gleichſam herausheben, da ſie den atmoſphäriſchen Einflüſſen ſtärker widerſtehen, und dabey leiſtenartig hervorragen (**Ludus Helmontii**). Durch eine Beymengung von feinem Sand und etwas Thon wird der Zuſammenhang der Kalktheile lockerer, es entſtehen kleine Zwiſchenräume, Poren, und der Kalk erlangt die Eigenſchaft Waſſer, unter Ausſtoßen von Luftbläschen, begierig einzuſaugen (Saugkalk). Der Kalktuff, Duckſtein, Travertino iſt ein Abſatz aus kalkhaltigen Waſſern. Er iſt undurchſichtig, matt, im Bruche erdig, porös, ſchwammig, und erſcheint theils derb, theils in den manchfaltigſten ſtalactitiſchen Formen und in Geſtalten organiſcher Subſtanzen, über welche ſich die Tuffmaſſe abgeſetzt hat. Häufig iſt er röhrenförmig (Beinbruch, **Osteocolla**), moosartig, vielfach durchlöchert, zellig. Gewöhnlich ſchließt er Blätter, Stengel, zuweilen auch Muſcheln und Thierknochen ein. Graue und gelbe Farbe iſt herrſchend. Findet ſich in allen Kalkgebirgen.

Die verſchiedenen Abarten des dichten Kalkes ſind ganz allgemein verbreitet.

4. Faſerige Abänderungen. Faſerkalk.

Gleichlaufend, theils gerade-, theils krummfaſerig. Wenig

perlmutterartig oder ſeidenartig glänzend. Schwach durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Von verſchiedenen Farben, die durch Eiſen, Mangan, Kobalt, Nickel, Kupfer hervorgebracht ſind. Findet ſich theils auf ſchmalen Gängen, in Trümmern und Schnüren, theils als Ueberzug und in ſtalactitiſchen, ſtaudenförmigen, röhrenförmigen, kugeligen und nierenförmigen Geſtalten. Ein großer Theil der veſteren Abſätze aus kalkigem Waſſer beſitzt dieſe Structur. (Kalkſinter.) Findet ſich in Schnüren im dichten Kalkſtein in allen Kalkgebirgen, jedoch immer nur in kleinen Mengen und weit ſeltener als Kalkſpath.

5. Schalige Abänderungen. Schalige Zuſammenſetzung; krummſchalig, ins Blättrige übergehend; derb; in dünnen Blättchen oder an den Kanten durchſcheinend; weiß, ins Gelbliche und Grauliche, ſelten ins Röthliche oder Grünliche (Schieferſpath). Findet ſich auf Gängen zu Schwarzenberg in Sachſen, Rangach im Schwarzwalde, Kongsberg in Norwegen, Nertſchinsk in Sibirien, auch in Mexico und Nordamerica.

Dieſe ſchalige Abänderung ſetzt oftmals freie Kugeln zuſammen, die aus concentriſchen Schalen beſtehen, einen kleinen veſten Kern von Quarz oder einem Stückchen Kalkſpath haben und durch eine kalkige Maſſe zuſammengekittet ſind (Erbſenſtein). Die Farbe iſt gelblich weiß. Die Kugeln haben einen Durchmeſſer von 1 bis 2 Linien. Findet ſich bey Carlsbad in Böhmen, Laybach in Krain, und Felſö-Lelocz am Neitrafluß in Ungarn. Oefters zeigen ſich große Kalkmaſſen aus ſehr kleinen kugeligen, ſchalig zuſammengeſetzten Körnern gebildet, die mehr oder weniger plattgedrückt, ſphäroidiſch, nicht ſelten walzenförmig, und durch eine Mergelmaſſe zu einem feſten Geſtein verkittet ſind (Rogenſtein Oolith). Als deutlicher Kern der einzelnen kleinen ſchaligen Kugeln erſcheint ein Quarz- oder Kalkkorn, ein Stückchen einer Muſchel oder irgend eines andern fremdartigen Mineralkörpers. In früherer Zeit wurde der aus ſchaligen Körnern zuſammengeſetzte Kalk für verſteinerten Fiſchrogen gehalten. Daher der Name Rogenſtein. Findet ſich in vielen Kalkgebirgen, insbeſondere im Jura.

Der Kalk iſt eines der nützlichſten Mineralien. Die reinſten Abänderungen, den Kalkſpath, wendet man als Flußmittel bei verſchiedenen metallurgiſchen Proben, zur Glasfabrication, zur Entwickelung der Kohlenſäure u.ſ.w. an. Der körnige Kalk, unter dem Namen ſaliniſcher Marmor bekannt, wird vorzüglich zu Werken der bildenden Kunſt und zu architektoniſchen Arbeiten verwendet. Die ſchönen Werke antiker plaſtiſcher Kunſt beſtehen vorzüglich aus pariſchem Marmor, der etwas grobkörniger iſt, als der carrariſche Marmor, den die Bildhauer der neueren Zeit verarbeiten. Canovas, Thorwaldſens Meiſterwerke ſind aus carrariſchem Marmor geſchaffen. Aus dem grobkörnigen Marmor von Schlanders im Vinſchgau iſt des patriotiſchen Sandwirth Hofers Denkmal zu Insbruck conſtruirt. Die antiken Statuen haben eine gelbliche Farbe, was daher rührt, daß ſich aus der geringen Menge Eiſens, das dem pariſchen Marmor beigemengt iſt, unter längerem Einfluß der Witterung, an der Oberfläche etwas Eiſenroſt bildet, der fein eingemengt die weiße Farbe des Marmors in's Gelbliche nüanciert. Der dichte Kalkſtein wird ganz allgemein als Baumaterial verwendet, zu Treppenſtufen, Thürſtöcken, Fenſterbekleidungen, Bodenplatten. Die unreineren Abänderungen benützt man zu Mauerſteinen, Pflaſterſteinen und zum Straßenbau. Dichter Kalkſtein von größerer Reinheit, Gleichförmigkeit und einer beſtimmteren Farbe, der ſich vermöge ſeiner Härte poliren läßt, wird im gemeinen Leben ebenfalls Marmor genannt. (Naſſau, Harz, Untersberg in den baieriſchen Alpen.) Nach Farbe und Farbenzeichnung erhält dieſer dichte Marmor noch beſondere Namen, insbeſondere in Italien, woſelbſt man auch vielfältig in Ruinen Arbeiten aus dichtem Kalk angetroffen hat. Nero antico, rosso und giallo antico bezeichnen den ſchwarzen, rothen und gelben dichten antiken Marmor. Man unterſcheidet ferner Blumen= (marmo fiorito), Landſchafts= (marmo paèsino), Trümmer= (marmo brecciato), Ruinen=Marmor (marmo ruderato) u.ſ.w. Beſonders geſchätzt iſt der Florentiner Ruinen=Marmor, der, angeſchliffen und poliert, wirklich mehr oder weniger das Anſehen von Ruinen und aufgethürmten Felsmaſſen hat. Die gelblichgraue Grundmaſſe iſt von vielen ſehr feinen Riſſen durchzogen, auf welchen eiſenreiche Waſſer eingeſickert ſind, die ſich,

vermöge der ſchiefrigen Struktur des Geſteins, von den Riſſen aus ſeitwärts und häufig von einem Riſſe bis zum andern ausgebreitet haben. Wie nun dieſe Waſſer abdunſteten, blieb das Eiſen als Oxydhydrat zurück und färbte die Stellen, über welche das Waſſer ſich ausgebreitet hatte, dunkelbraun. Vielfältige Verſchiebungen der durch Riſſe getheilten Stücke vermehren noch die Unterbrechungen heller und dunkler gefärbter Stellen. Man ſieht dieſen Ruinenmarmor häufig wie Bilder in Rahmen gefaßt. Dünnſchieferige Kalkſteine werden auch zur Bedachung verwendet. (Umgegend von Eichſtädt in Franken.) Dickſchieferige Abänderungen, die ein feines und gleiches Korn beſitzen und eine ganz gleichförmige Härte, werden zur Lithographie benützt. Die ausgezeichnetſten in dieſer Hinſicht ſind die weltbekannten Solenhofer Platten. Viele Abänderungen von dichtem Kalk werden als Flußmittel beym Eiſen- und Bley-Ausſchmelzen gebraucht; die Kreide iſt ein allbekanntes Farb- und Schreibmaterial und wird überdieß bei der Sodafabrication aus Glauberſalz, zum Verſetzen des Bleiweißes, zum Putzen von Metall und Glas, zur Neutraliſation von Säuren, in Verbindung mit Leinöl zu Glaſerkitt u.ſ.w. verwendet. Der Kalktuff wird zu leichten Mauern benutzt. Der gebrannte Kalk wird vorzüglich zum Mörtel und zur Laugebereitung gebraucht; überdieß benützt man ihn zur Glasfabrication, zur Darſtellung von Chlorkalk, Kalkmilch, Kalkwaſſer, zum Enthaaren u.ſ.w. Der mergelige Kalk und mehr noch der Kalkmergel, welcher 20 bis 25 Procente Thon enthält, eignet ſich, nachdem er gebrannt iſt, vortrefflich zu hydrauliſchem, d. i. zu ſolchem Mörtel, der in Waſſer erhärtet, und iſt deßhalb bei allen Waſſerbauten mit großem Nutzen zu verwenden.

2. Geſchlecht. Arragon.

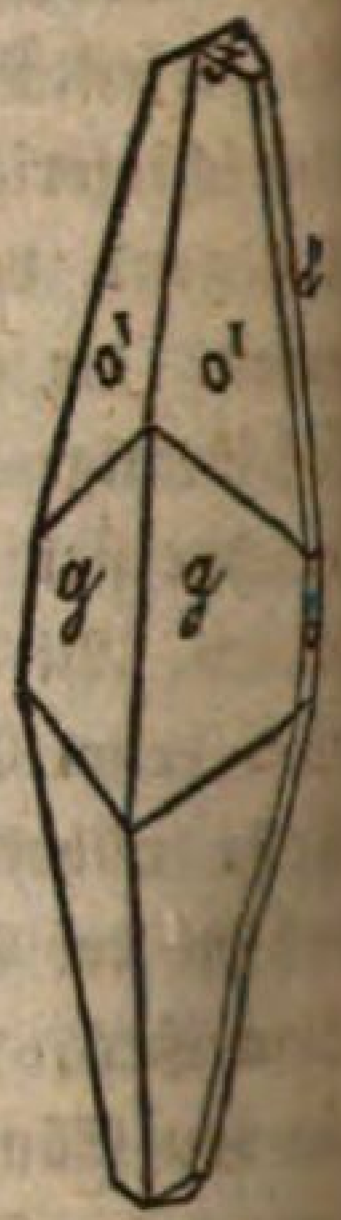
Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Grundform, das Rhombenoctaëder, kommt nie für ſich, ſondern immer nur in Combinationen vor. Eine gewöhnliche Combination iſt in umſtehender Fig. 103 dargeſtellt. Die Octaëderflächen o, mit dem verticalen rhombiſchen Prisma g, der zweiten Seitenfläche b, und dem horizontalen Prisma f; dieſelbe Combination ohne die

Octaëderflächen zeigt Fig. 104; eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g, mit der Seitenfläche b, dem ſpitzeren Rhombenoctaëder o′ und den horizontalen Prismen d′ und f zeigt Fig. 105. Der Habitus der Cryſtalle iſt bey dieſer Com-

Fig. 103.

Fig. 104.

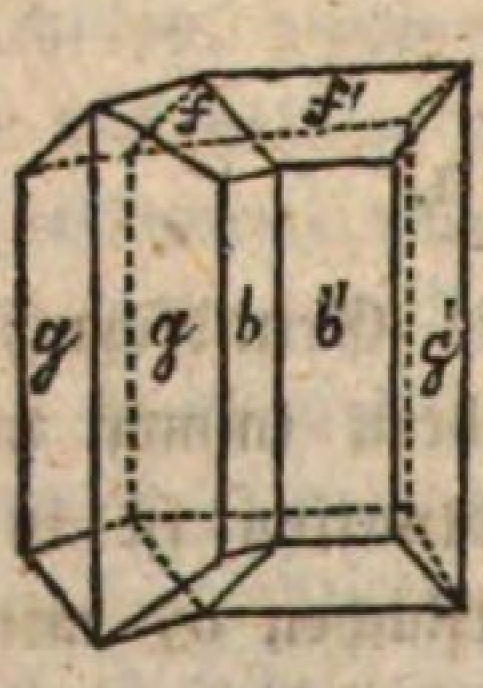
Fig. 105.



bination immer pyramidal, bey den andern, wenn die Prismenflächen g und b vorwalten, ſäulenförmig.

Eine ſehr große Neigung zur Zwillingsbildung iſt Urſache, daß man nur ſelten einfache Individuen antrifft. Die Zuſammenſetzungsfläche iſt parallel einer Prismenfläche g, die Umdrehungsachſe ſenkrecht auf derſelben. Der einfachſte Fall einer ſolchen Zwillingsbildung iſt derjenige, daß zwey Individuen, wie Fig. 104, nach erwähntem Geſetze mit einander verbunden ſind, Fig. 106, wobei die Fläche b b′ einen einſpringenden Winkel von 116° 16′, die Flächen f f′ einen ſolchen von 144° 4′ machen. Häufig wiederholt ſich dieſe Zuſammenſetzung viele Male und ſo, daß alle ſucceſſiven Zuſammenſetzungsflächen parallel ſind, wodurch aggregirte Cryſtalle gebildet werden, in welchen die Individuen abwechſelnd dieſelbe Stellung haben, wie in Fig. 106; die mittleren Individuen werden aber oft ſo ſchmal, daß ſie als

Fig. 106



dünne Blätter erſcheinen, und dann erhält der zuſammengeſetzte Cryſtall das Anſehen eines einfachen Individuums, auf deſſen Flächen jedoch Furchen und Streifen hervortreten, welche den Durchſchnittslinien der Zuſammenſetzungsfläche parallel ſind und die abwechſelnden Individuen bezeichnen, Fig. 107. Eine andere gewöhnliche Zwillingsbildung iſt in Fig. 108 dargeſtellt. Zwei Zwillinge AB und CD ſind ſo mit einander verbunden, daß ihre beiderſeitigen Zuſammenſetzungsflächen in eine Ebene fallen; dabei bleibt ein rhombiſch prismatiſcher Zwiſchenraum E, welcher durch Fortſetzung ihrer Subſtanz erfüllt wird. Dadurch entſtehen ſechsſeitige Säulen mit 4 Winkeln a von 116° 16′ und 2 Winkeln b von 127° 27′. Die Flächen der Zwillinge ſind häufig rauh und geſtreift, oftmals zerfreſſen, diejenigen der einfachen Geſtalten gewöhnlich glatt.

Fig. 107.

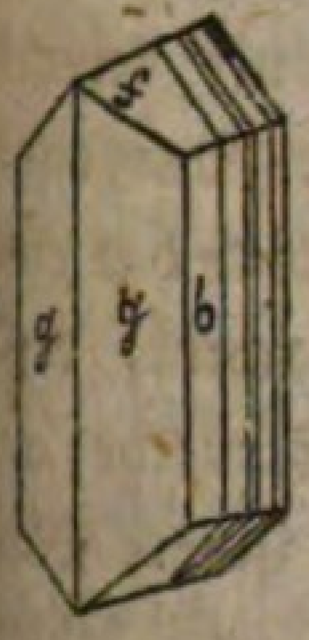
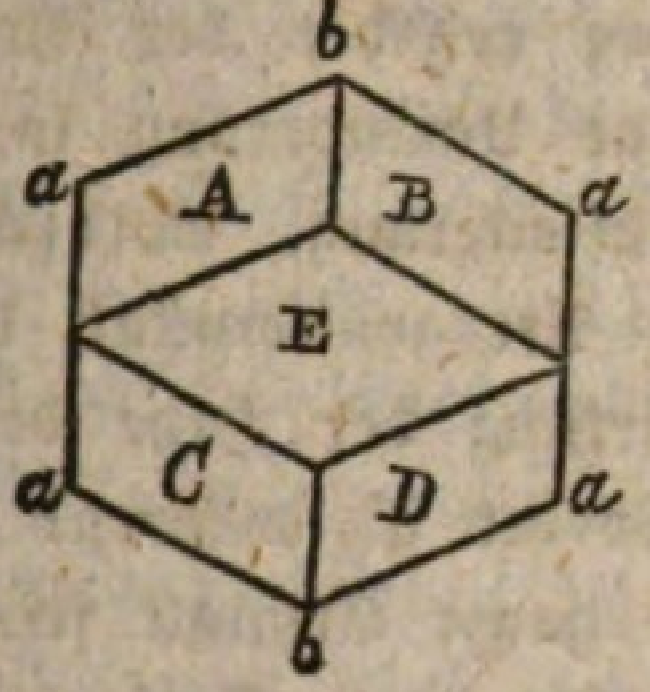


Fig. 103.



Theilbarkeit nach der kleinen Diagonale des rhombiſchen Prismas ziemlich deutlich; weniger nach g und f. H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; durchſichtig bis durchſcheinend. Farbelos und gefärbt, gelblich, graulich, röthlichweiß, grau, gelb, grün, violblau. Bruch muſchlig, fettartig glänzend.

Erſcheint auch kugelig, nierenförmig, zackig, derb; ſodann in ſtängeligen, ſtrahligen und faſerigen Aggregaten.

Beſteht aus einfach kohlenſaurer Kalkerde, welcher, jedoch nicht immer, kohlenſaurer Strontian, in unbeſtimmten Verhältniſſen, bis zu 4½ Procent, beigemengt iſt. Der Arragonit bietet uns ſomit die höchſt intereſſante Thatſache dar, daß der Kalk (als Kalkſpath, und als Arragonit ganz gleich zuſammengeſetzt) in zwey, zu verſchiedenen Cryſtallſyſtemen gehörigen Formen cryſtalliſiert, und ſomit eine dimorphe oder heteromorphe Mineral-Subſtanz iſt; ſ. S. 133.

Man unterſcheidet den Kalkſpath vom Arragonit ſehr

leicht durch das verſchiedene Verhalten in der Rothglühehitze; darinn ſchwillt der Arragonit an, blättert ſich auf und bildet zuletzt eine pulverförmige, wenig zuſammenhängende Maſſe. Legt man ein Stückchen Kalkſpath und ein Stückchen Arragonit neben einander in ein Glasrohr und erhitzt beide, ſo daß ſie gleich heiß werden, ſo bemerkt man am Kalkſpath durchaus keine Veränderung, während der Arragonit ſchon ganz zerfallen iſt. Bei dieſer Veränderung erleidet der Arragonit keinerlei Zerſetzung, ſondern bloß eine Umänderung in der Anordnung ſeiner kleinſten Theile, eine Auflockerung. Mitſcherlich hat einen in veſuviſcher Lava ſitzenden Arragonitcryſtall beobachtet, deſſen äußere Schichte durch Einwirkung der Hitze der Structur nach in Kalkſpath umgewandelt worden iſt, während die innere Maſſe Arragonit blieb, wobey der ganze Cryſtall ſeine Form behielt. Wir ſehen alſo, daß der kohlenſaure Kalk unter gewiſſen Bedingungen bald als Kalkſpath, bald als Arragonit cryſtalliſiert. Härte und ſpecifiſches Gewicht ſind größer beym Arragonit als beym Kalkſpath, demnach ſcheint es, daß die Kalktheilchen, wenn ſie den erſten bilden, ſich ſtärker verdichten, als wenn ſie ſich zu letzterem vereinigen.

Der Arragonit, dieſes ſowohl hinſichtlich ſeiner eigenthümlichen Geſtalten, als ſeiner Kalkſpathmiſchung ſehr intereſſante Mineralgeſchlecht, findet ſich in ſehr verſchiedenen Gebirgsbildungen. Auf Gängen und Erzlagerſtätten im älteren Gebirge zu Leogang in Salzburg, Schwatz in Tyrol, Joachimsthal in Böhmen, Nertſchinsk in Sibirien; im Flötzgebirge zu Molina in Arragonien (woher der Name) und Mingranilla in Valencia, (von da ſtammen vorzüglich die Zwillinge, ſechsſeitige Prismen, durch Fig. 108 im Grundriß dargeſtellt); Saalfeld, Camsdorf in Thüringen, Iberg am Harz, Steyermark (hier finden ſich namentlich die ſpießigen waſſerhellen Cryſtalle); im vulcaniſchen Gebirge in Böhmen (Cziczow, woher die ſchönſten einfachen Cryſtalle Fig. 103 und 104 und die Zwillinge Fig. 106 und 107 kommen, Teplitz, Waltſch), Baden (Burgheim am Kaiſerſtuhl), in der Eifel, in Frankreich und am Thüringerwalde.

Zum Arragonit rechnet man auch einen Theil des Sprudelſteins von Carlsbad und die durch ihre zackige oder corallenartige

Geſtalt und ſchneeweiße Farbe ausgezeichnete ſogenannte Eiſenblüthe, ein Zerſetzungsproduct von Eiſenſtein, das zu Eiſenerz in Steyermark, Hüttenberg in Kärnthen und Horſowitz in Böhmen vorkommt.

3. Geſchlecht. Plumbo-Calcit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Rhomboëder von 105° 5′; Theilbarkeit nach den Flächen der Grundform. Die bisher bekannten Cryſtalle haben die Geſtalt der Grundform. H. = 2,5; ſpec. Gew. = 2,82; Glasglanz perlmutterartiger; durchſichtig bis durchſcheinend; weiß. Beſteht aus einfach-kohlenſaurem Kalk, mit welchem eine kleine Menge einfach-kohlenſauren Bleyoxyds verbunden iſt (92,2 kohlenſaurer Kalk, 7,80 kohlenſaures Bleyoxyd, was einer Verbindung von 30 Miſchungsgewichten Kalk-Carbonat mit 1 Miſchungsgewicht Bley-Carbonat entſpricht). Wird beym Glühen bräunlichroth, und gibt auf Kohle ein Bleykorn. Löst ſich in Salzſäure mit brauſen auf; die concentrierte Löſung ſetzt nadelförmige Cryſtalle von Chlor-Bley ab. Findet ſich gewöhnlich derb in der Halde einer alten Grube zu Wanlockhead in Schottland.

Dieſes Mineralgeſchlecht gibt den intereſſanten Beweis, daß das kohlenſaure Bley, welches gewöhnlich in Formen cryſtalliſiert, welche dem ein- und einachſigen Cryſtalliſationsſyſteme angehören, und mit denen des Arragonits übereinſtimmen, auch in einer dem drey- und einachſigen Cryſtallſyſtem gehörigen rhomboëdriſchen Form vorkommt.

4. Geſchlecht. Dolomit.

Syn. Kalktalkſpath, Bitterkalk, Braunſpath.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Grundform ein Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 106° 15′. Theilbarkeit nach den Flächen der Grundform. Die Cryſtalle haben in der Regel die Geſtalt der Grundform, überdieß kommen zwey ſpitzere Rhomboëder vor und ein ſtumpferes, wie beym Kalkſpath, und Combinationen: eines ſpitzeren Rhomboëders mit der

horizontalen Endfläche, Fig. 109; des Grundrhomboëders r mit einem ſpitzeren 4 r und mit der horizontalen Endfläche c, Fig. 110, und des ſtumpferen Rhomboëders mit der horizontalen Endfläche. Die Cryſtallflächen, namentlich die Flächen des Grundrhomboëders r, ſind häufig ſattelartig gekrümmt, was Veranlaſſung gegeben hat, ſolche Cryſtalle ſattelförmige Linſen zu nennen. Die horizontale Endfläche iſt gewöhnlich convex.

Fig. 109.

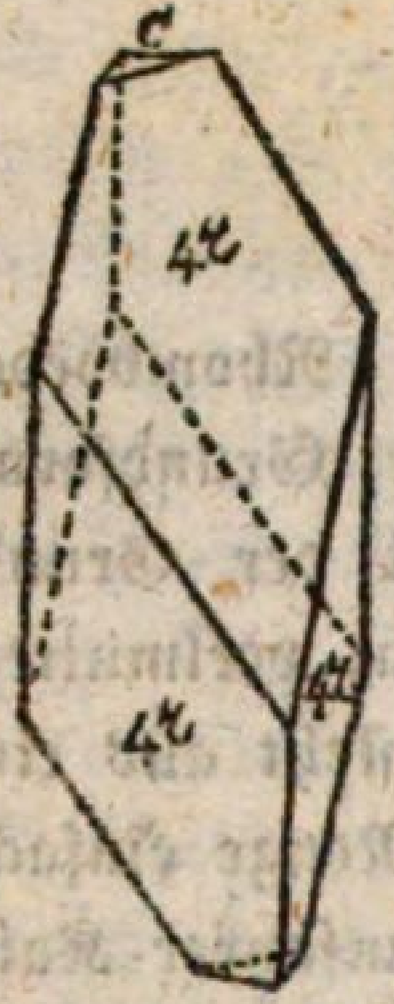
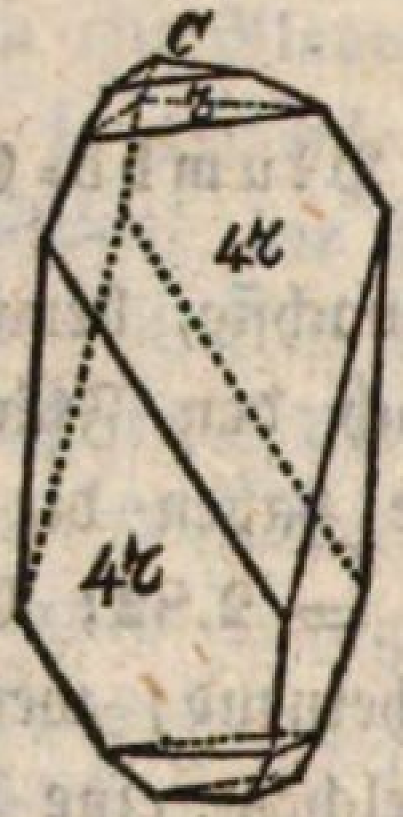


Fig. 110.



H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 2,8 ... 3,0; Perlmutterglanz bis Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend. Farbe weiß, ins Gelbe, Rothe, Grüne, Braune und Schwarze. Die dunkeln Farben ſind eine Folge der Verwitterung.

Kommt auch kugelig, nierenförmig, getropft und derb vor.

Beſteht aus einer Verbindung von einfach-kohlenſaurem Kalk mit einfach-kohlenſaurer Bittererde, wobey die iſomorphen Carbonate von Eiſen- und Manganoxydul gewöhnlich zu einigen Procenten in die Miſchung eingehen, öfters über 8 Procent betragen und mitunter gegen 20 Procent ausmachen. Im reinen Zuſtand 54,3 kohlenſaurer Kalk, 45,7 kohlenſaure Bitterde; öfters iſt jedoch der Gehalt an kohlenſaurem Kalk größer. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Kalkſpath; der eiſen- und manganhaltige färbt die Flüſſe grün und violblau und wird beym Erhitzen braun oder ſchwarz. Löſt ſich unter Erwärmung mit Brauſen in Salzſäure auf, wenn er gepulvert iſt; derbe Stücke brauſen mit Salzſäure nicht auf.

Man unterſcheidet nach der Structur und der chemiſchen Zuſammenſetzung folgende Abänderungen:

1. Deutlich cryſtalliſierte und theilbare. Bitterſpath, Rautenſpath zum Theil, Braunſpath.

Die Cryſtalle ſind meiſt zu Druſen verbunden, auch kugelig und ſtaudenförmig gruppiert. Die grünen Stücke tragen den Namen **Miemit**; diejenigen, welche vermöge eines Gehaltes an Eiſen- und Mangan-Carbonat gelb, roth oder braun gefärbt ſind, und deren Farbe an der Luft dunkler wird, heißen **Braunſpath**. Die Zuſammenſetzung iſt öfters ſtängelig bis faſerig ſtängeliger Bitterſpath, Miemit, Braunſpath).

Der **Bitterſpath** findet ſich zu Sasbach am Kaiſerſtuhl, Glücksbrunn bey Gotha, zu Schweinsdorf bey Dresden, Schlackenwalde und Bilin in Böhmen, Miemo in Toscana. Der **Braunſpath** kommt auf vielen Erzgängen vor; im Schwarzwald auf Gängen im Kinzig-, Münſter- und Albthal bey St. Blaſien, im Erzgebirge zu Freiberg, Schneeberg und Joachimsthal, am Harz zu Cellerfeld und Clausthal, in Ungarn zu Schemnitz und Kremnitz, in Siebenbürgen zu Kapnik.

2. **Körnige bis dichte. Dolomit und Rauhwacke.**

Derb, körnig bis höchſt feinkörnig, manchmal vom Anſehen eines Aggregates kleiner rhomboëdriſcher Cryſtalle. Die Theile bald veſter bald lockerer verbunden. Die höchſt feinkörnigen Abänderungen verlaufen ins Dichte. Die Farbe iſt bey den körnigen Abänderungen vorherrſchend weiß, ins Gelbliche und Graue, bey den feinkörnigen und dichten im Allgemeinen Grau oder Braun. In Höhlungen ſitzen öfters weiße Bitterſpathcryſtalle. Die körnigen Abänderungen tragen den Namen **Dolomit**, und ſetzen große, weitverbreitete Gebirgsmaſſen zuſammen. Oeſtliche Alpen, von Botzen bis ins Friaul; Raibel und Bleyberg in Kärnthen; Campo longo am Gotthardt; im deutſchen Jura an vielen Stellen, zumal im Wieſent-Thal in Franken (Muggendorf, Gailenreuth); Gerolſtein in der Eifel, Liebenſtein am Thüringerwald, Dietz und Runkel in Naſſau u.ſ.w., und an mehreren andern Orte, namentlich in den Alpen, in einer merkwürdigen Beziehung zu plutoniſchen und vulcaniſchen Geſteinen. Die dichten, grauen und braunen Abänderungen kommen vielfältig im Flötzgebirge vor, insbeſondere im Gebilde des Muſchelkalks, des Keupers und des Zechſteins, und tragen den Namen **Flötzdolomit** und **Rauhwacke**.

Die weißen, körnigen, veſten Dolomite wurden im Alterthum wie Marmor verarbeitet; heutzutage werden ſie, wie die unrei- nen, als Bauſtein und Straßenmaterial verwendet. Die etwas thonigen Abänderungen können mit Vortheil zu Waſſermört benutzt werden und ſind in einigen Gegenden unter dem Nam ſchwarzer Kalk bekannt.

2. Sippſchaft des Gypſes.

1. Geſchlecht. Gyps.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Grundform ein Octa ëder, Fig. 27. S. 59. Die gewöhnlichſten Combinationen ſind Combination des Hauptoctaëders o, mit ſeinem verticalen Pris ma g, und der zweyten Seitenfläche b, Fig. 111; Combinatio des vorderen ſchiefen Prismas o des Hauptoctaëders, mit dem verticalen Prisma g und der zweyten Seitenfläche b, Fig. 112. Ueberdieß kommen noch 9 andere verticale Prismen vor, welche aber zwiſchen den Endflächen g und b liegen, und eine ſchief Endfläche c, welche unter 87° 5′ gegen die Achſe geneigt iſt. Dadurch entſtehen Geſtalten, welche Fig. 113 ähnlich ſind. Der

Fig. 111.

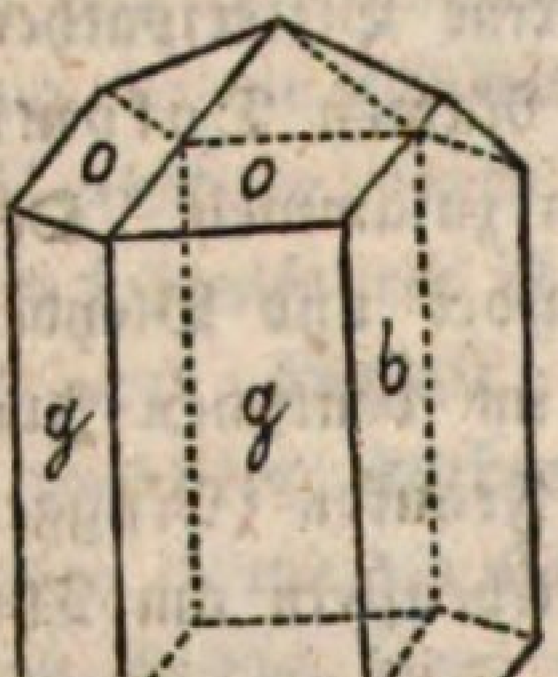


Fig. 112.

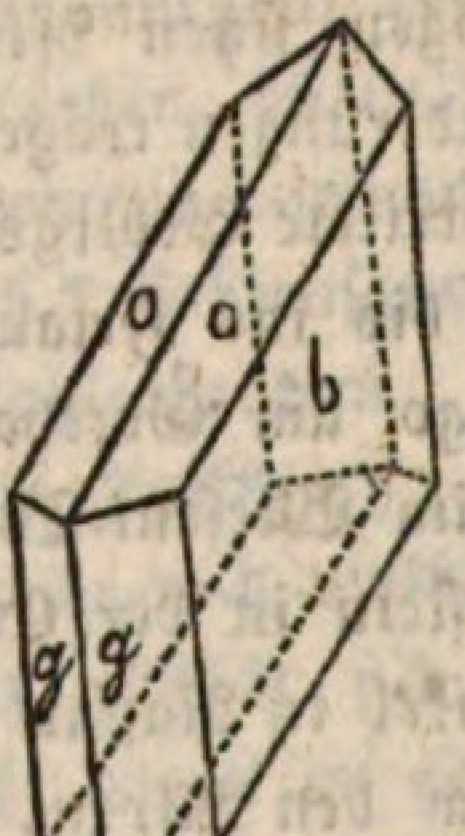


Fig. 113.

Habitus der Cryſtalle iſt theils kurz ſäulenartig, theils lang dünn ſäulenartig, oft nadelförmig, theils tafelartig durch V herrſchen der Flächen b; endlich ſind die Cryſtalle öfters lin

förmig. Oft ſind zwey gegenüberliegende Flächen g ſehr vorherrſchend gegen die anderen.

Häufig kommen Zwillinge vor, und zwar nach folgenden Geſetzen: 1) Zuſammenſetzungsfläche parallel der erſten Seitenfläche, welche als Abſtumpfungsfläche der Kante zwiſchen g und g auftritt, Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf. Nach dieſem Geſetz ſind ſehr oft Individuen, wie Fig. 111 und 112, verbunden. Eine Zwillingsbildung durch letztere iſt in Fig. 114 dargeſtellt;

Fig. 114.

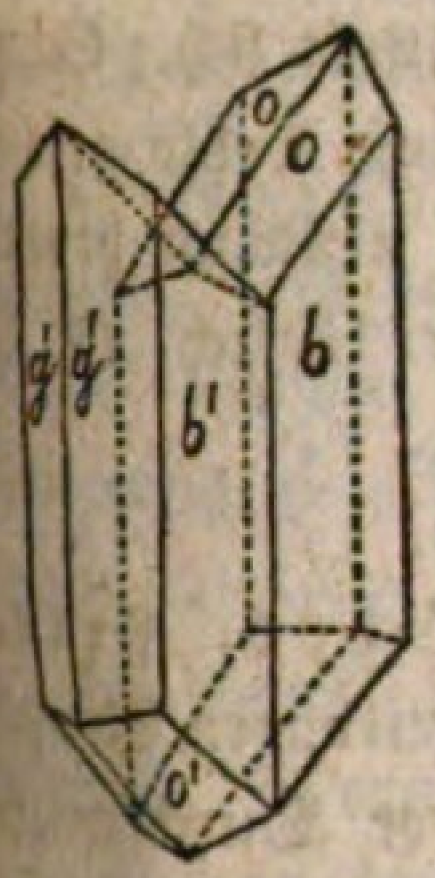
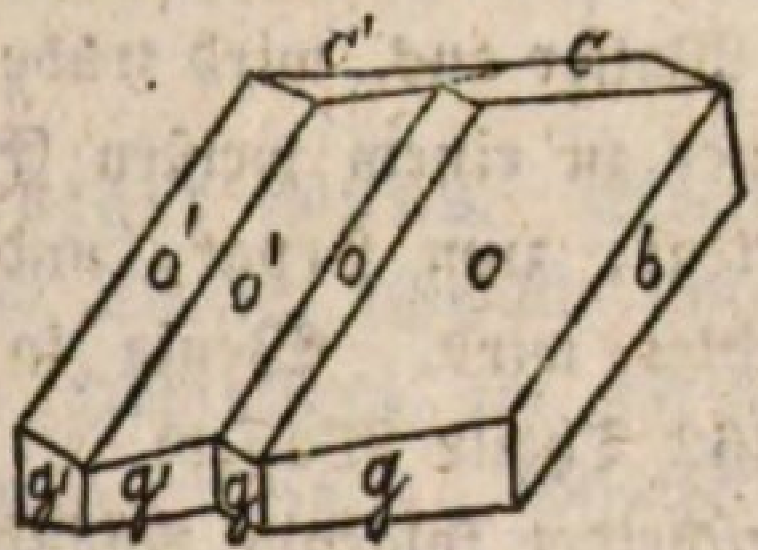
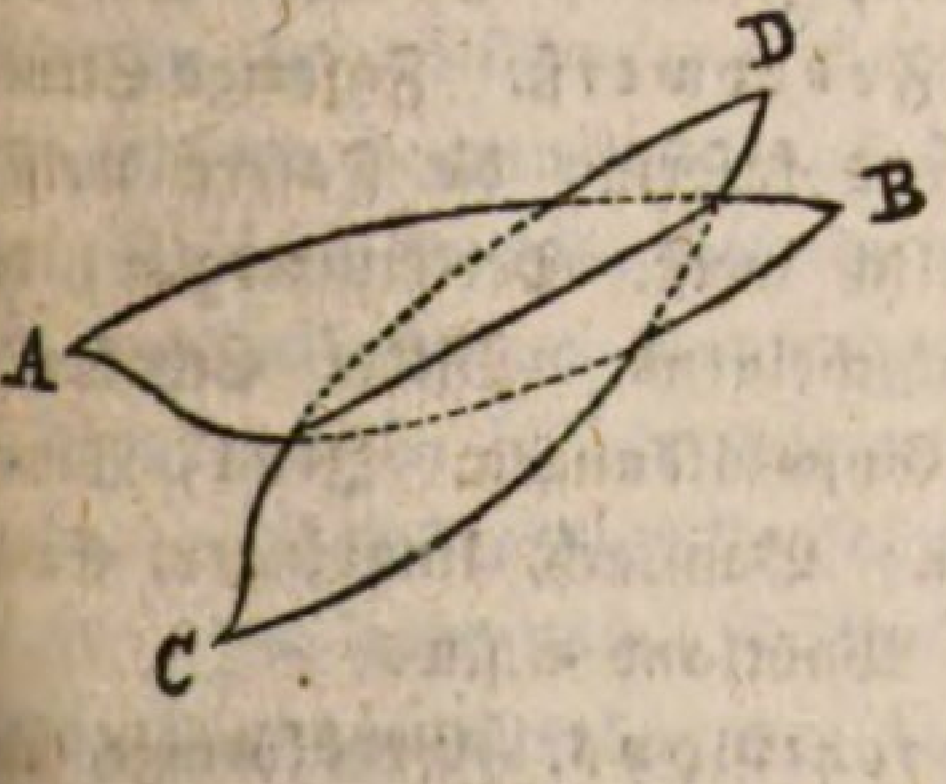


Fig. 115.



2) Zuſammenſetzungsfläche parallel der zweyten Seiten-Fläche b, Umdrehungsachſe ſenkrecht auf derſelben, Fig. 115; 3) Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Abſtumpfungs-Fläche der Kante zwiſchen o o, Umdrehungsachſe ſenkrecht auf derſelben. Nach dieſem Geſetze ſind die Linſen zuſammengeſetzt, welche dadurch entſtehen, daß die Flächen g verſchwinden, und die Flächen o zum Theil mit den Flächen c, b und o′ jederſeits in eine convexe Fläche verfließen. Die Durchkreuzungszwillinge ſolcher linſenförmigen Individuen zeigen ungefähr das Profil wie Fig. 116.

Fig. 116.



Die Oberfläche der verticalen Flächen iſt gewöhnlich vertical geſtreift, die Oberfläche von o parallel der durch ſie gebildeten Endkante; dieſe, ſo wie die Combinationsecken von o mit g und c öfters zugerundet; c gewöhnlich uneben und gekrümmt, und bisweilen mit o zu einer einzigen convexen Fläche zuſammengefloſſen.

Theilbarkeit nach b höchſt vollkommen, die Theilungsfläch eben und glatt, viel weniger vollkommen nach der Richtung einer geraden Abſtumpfungsfläche der Kanten zwiſchen g g und derjenigen zwiſchen o o.

H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,4; Glasglanz auf b Perlmutterglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farblos und gefärbt, graulich-, gelblich-, röthlichweiß, grau, gelb, roth, braun; ſelten grün oder blau. Milde; in dünnen Blättchen biegſam. Beſteht aus waſſerhaltiger einfach-ſchwefelſaurer Kalkerde (33 Kalkerde, 46 Schwefelſäure, 21 Waſſer). Gibt im Kölbchen erhitzt Waſſer aus, wird trübe und blättert ſich. Schmilzt in ſtrengem Feuer zu einem weißen Email; auf Kohle geſchmolzen wird er zerlegt, zum Hepar, und riecht alsdann hepatiſch, wenn er befeuchtet wird. Wenig in Waſſer löslich (1 Theil Gyps braucht 462 Theile Waſſer).

Man unterſcheidet folgende Abänderungen.

1. Blätteriger oder ſpäthiger Gyps, Fraueneis. Begreift die cryſtalliſierten und deutlich theilbaren Exemplare von den höchſten Graden des Glanzes und der Durchſichtigkeit. Die Cryſtalle ſind theils einzeln aufgewachſen oder eingewachſen, theils zu Gruppen oder in Druſen verſammelt. Findet ſich in den Kalk-, Mergel- und Thonbildungen aller Gebirgsformationen. Ausgezeichnete Cryſtalle kommen vor zu Bex in der Schweiz, zu Oefflingen und bey Candern am Schwarzwald, zu Hall in Tyrol, zu Saalfeld, Mannsfeld, Oſterode, Nordhauſen, Tiede bey Braunſchweig, zu Oxford und Newhaven in England, am Mont-Martre bey Paris, zu St. Jago de Compoſtella in Spanien u. a. v. a. O.

2. Faſeriger Gyps, Federweiß. Faſerige Structur; grob und zart, ſtets gleichlaufend faſerig; die Faſern meiſt gerade, ſeltener krumm. Gewöhnlich weiß. Perlmutterglanz, durch die Structur ſeidenartig; durchſcheinend. Bildet Schnüre und dünne Lagen in verſchiedenen Gypsbildungen. Jena, Wimmelburg bey Mannsfeld, Heilbronn; Bamlach, Ungdingen, Ewatingen am Schwarzwald; Bex im Wadtland u. ſ. w.

3. Körniger und dichter Gyps. Grobkörnige, ſchuppige bis höchſt feinkörnige, ins Dichte übergehende Zuſammenſetzung. Die letzte Abänderung trägt den Namen Alabaſter

wenn ſie rein und weiß iſt. Gewöhnlich ſind die dichten Abänderungen mit Thon verunreinigt, grau. Bisweilen enthalten ſie bituminöſe Theile, und geben alsdann beym Reiben einen unangenehmen Geruch aus (Stinkgyps). Die dichte Abänderung ſetzt, untermengt mit der körnigen, die Hauptmaſſe der Gypsbildungen zuſammen und iſt allverbreitet. Alle früher genannten Fundorte gelten auch für den körnigen und dichten Gyps.

4. Schaumgyps, ſchuppiger Gyps. Beſteht aus feinſchuppigen Theilen, die loſe verbunden ſind. Findet ſich als Anflug auf ſpäthigem Gyps oder in dieſen eingeſprengt, am Mont-Martre bey Paris.

5. Gypserde, erdiger Gyps. Staubartige oder feinſchuppige, loſe verbundene Theile; ſchwach ſchimmernd. Findet ſich auf Klüften und in Höhlungen der körnigen und dichten Abänderungen. Walkenried am Harz, Saalfeld in Thüringen, Jena u. e. a. O.

Der Gyps bildet gewöhnlich ſtockförmige Maſſen, die in Kalkſtein-, Mergel-, Thon- oder Sandſteinlagern eingeſchloſſen ſind, ſeltener kommt er auf Erzgängen vor, öfters dagegen in alten Grubenbauen, wo er durch Verwitterung von Kieſen ſich unter unſern Augen noch fortbildet, und manchmal die Wandungen ausgehauener Räume mit ſeinen Cryſtallen überkleidet. Oefters kommt in den Gypsſtöcken Steinſalz vor, bisweilen Glauberſalz und Schwefel.

Der Gyps iſt eines der nützlichſten Mineralien. Die reinen feinkörnigen Abänderungen, welche den Namen Alabaſter tragen, werden in der Bildhauerey benutzt. Die ſchönſten Alabaſterarbeiten kommen gegenwärtig aus der Gegend von Florenz, woſelbſt ſich ein ſchön weißer, durchſcheinender, ſehr reiner Alabaſter findet. Eine ganz allgemeine Anwendung haben die überall verbreiteten Abänderungen in der Agricultur, vorzüglich beym Klee- und Wieſenbau. Bey der Porzellanfabrication wird der Gyps zur Glaſur benutzt. Im gebrannten Zuſtande gebraucht man ihn vorzüglich zu Abgüſſen von Werken der bildenden Kunſt, zu Modeln und zu Kitt, da er mit Waſſer zu einer flüſſigen oder breyartigen Maſſe angerührt, in kurzer Zeit erhärtet. Auch wird er zur

Stuckatur-Arbeit, zu Mörtel und zu vielen andern Zwecken verwendet.

2. Geſchlecht. Anhydrit.

Syn. Muriacit, Karſtenit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die bekannten Combinationen ſind: eine Combination des verticalen Prismas g, mit der erſten und zweyten Seitenfläche a und b, welche die Prismenkanten gerade abſtumpfen; und mit der horizontalen Endfläche c, Fig. 117, eine Combination der Flächen a, b, c mit den Flächen der drey rhombiſchen Octaëder o, o', o'', Fig. 118. Oberfläche von c bisweilen rauh.

Fig. 117.

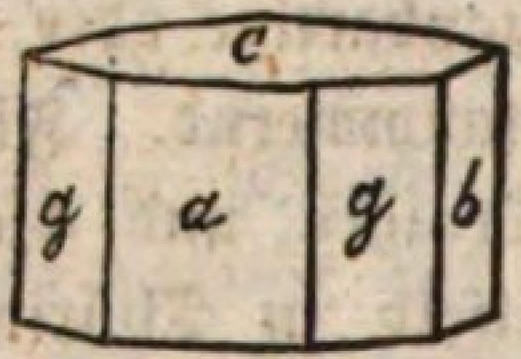
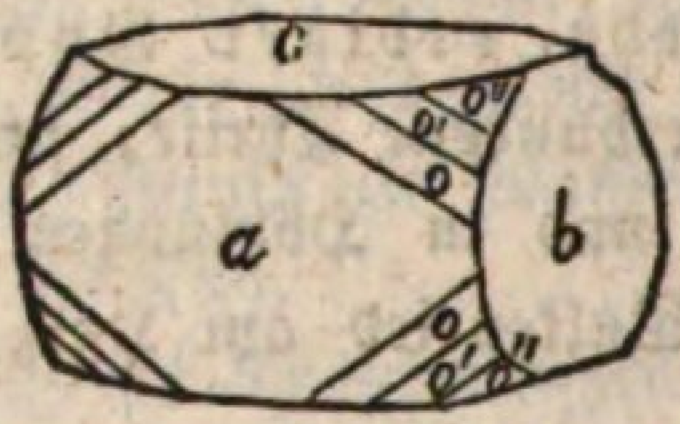


Fig. 118.



Theilbarkeit nach a und b ſehr vollkommen, nach c ziemlich vollkommen. H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 2,8 ... 3,0; Glasglanz, auf b bisweilen Perlmutterglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten; farbelos und gefärbt; bläulichgrau, ſmalteblau, violblau, fleiſchroth. Bruch unvollkommen muſchelig .... ſplitterig. Gewöhnlich derb. Beſteht aus waſſerfreyer, einfach-ſchwefelſaurer Kalkerde. (Im reinen Zuſtande 41,6 Kalkerde, 58,4 Schwefelſäure; im Anhydrit von Sulz am Neckar fand Klaproth: 42 Kalkerde, 57 Schwefelſäure, ¼ Kieſelerde und $^1/_{10}$ Eiſenoxyd). Gibt im Kolben kein Waſſer aus, oder nur eine Spur davon, die er aus der Luft aufgenommen hat; im Uebrigen verhält er ſich wie Gyps.

Man unterſcheidet:

1. Späthiger Anhydrit, würfeliger Muriacit. Begreift die cryſtalliſierten und deutlich theilbaren, groß- bis grobkörnig zuſammengeſetzten Abänderungen. Findet ſich auf verſchiedenen Steinſalzlagerſtätten, oft mit Salz imprägniert. Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tyrol, Auſſee in Steyermark, Ber

in der Schweiz, Peſey und Moutiers in Savoyen. Selten auf Erzgängen, Riechelsdorf in Heſſen, Lauterberg am Harz.

2. Strahliger und faſeriger Anhydrit. Stängelige oder faſerige Individuen in ſtrahliger Zuſammenſetzung. Die weiße Farbe oft ins Graue und Blaue verlaufend. Sulz am Neckar, Tiede bey Braunſchweig.

3. Körniger und dichter Anhydrit. Entſteht bey abnehmender Größe der Individuen aus Varietät 1. Setzt größere Stücke im Kalkgebirge zuſammen, Bex in der Schweiz, Oſterode am Harz, und kommt in einzelnen, größeren oder kleineren Maſſen, auch mit Gyps und überhaupt unter Verhältniſſen vor, die denen des Gypsvorkommens ähnlich ſind. Der ſogenannte Gekrösſtein iſt eine in darmförmig gewundenen Lagen vorkommende, dichte Anhydritabänderung von hellgrauer Farbe, welche auf den Salzlagerſtätten zu Bochnia und Wielitzka in Gallizien vorkommt. Der ſogenannte Vulpinit iſt eine durch Kieſelerde verunreinigte, ſchuppigkörnige Anhydritabänderung, die ſich zu Vulpino, unweit Bergamo, in der Lombardey findet. Die veſteren blauen Abänderungen des Anhydrits werden mitunter geſchnitten und poliert. Der Vulpinit iſt in Italien unter dem Namen Marmo bardiglio di Bergamo bekannt und wird zu Tiſchblättern und Camin-Einfaſſungen verwendet.

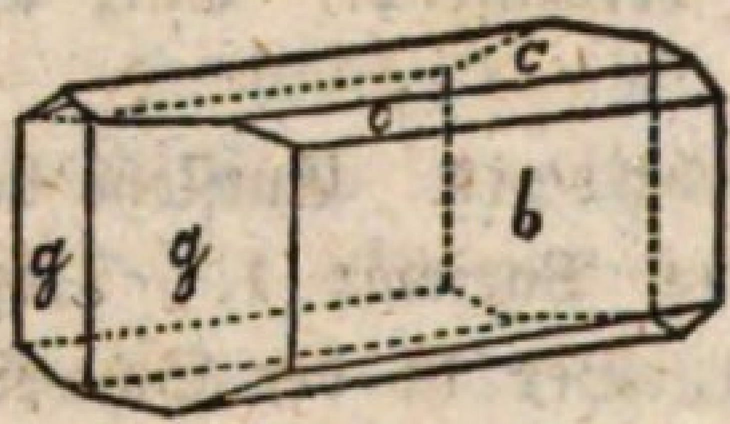
Ein dem rothen, faſerigen Anhydrit ähnliches Mineral, welches lange Zeit damit verwechſelt worden iſt, und ſich ſchon durch ſalzigen Geſchmack davon unterſcheidet, iſt unter dem Namen Polyhalit als eigenes Geſchlecht aufgeſtellt worden. Es enthält 45 Gyps, 27 ſchwefelſaures Kali, 20 ſchwefelſaure Bittererde, 2 Kochſalz und 6 Waſſer. Findet ſich zu Iſchel, Berchtesgaden, Auſſee und Vic. Es ſchmilzt ſchon in der Flamme eines Kerzenlichtes.

3. Geſchlecht. Pharmakolith.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind in der Regel haar- und nadelförmig, unbeſtimmbar, höchſt ſelten deutlich erkennbar, wohl ausgebildet. Eine beobachtete Combination des verticalen Prismas g, der zweyten Seitenfläche b, der ſchiefen Endfläche c und des ſchiefen Prismas o iſt in

Fig. 119 dargeſtellt. Die Cryſtalle ſind in der Richtung einer Nebenachſe verlängert; von den Flächen des Prismas g ſind zwey gegenüberliegende ſehr vorherrſchend gegen die andern, gerade ſo wie es auch oft beym Gyps der Fall iſt. Gewöhnlich ſind die feinen Cryſtalle halbkugelig, traubig, ſtalactitiſch gruppiert.

Fig. 119.



Theilbarkeit nach b ſehr vollkommen. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,7; Glasglanz, auf g Perlmutterglanz; farbelos, graulich-, gelblich-, grünlich- und häufig röthlichweiß. Durchſichtig bis durchſcheinend. Milde, in dünnen Blättchen biegſam. Oefters erdig oder mehlartig, auch als rindeuartiger Ueberzug. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-arſenikſaurem Kalk und iſt öfters durch eine Beymengung von arſenikſaurem Kobalt röthlich gefärbt (25 Kalk, 50,54 Arſenikſäure, 24,46 Waſſer). Gibt im Kölbchen viel Waſſer aus; entwickelt auf Kohle geſchmolzen Arſenikgeruch; ſchmilzt in der Zange für ſich zu einem weißen Email.

Findet ſich als ein neueres Erzeugniß auf Arſenik- und Kobaltlagerſtätten, auf Klüften und in alten Grubenbauen, wo deſſen Bildung fortdauert. Grube Anton und Sophie bey Wittichen im Schwarzwald, Markirch in den Vogeſen, Andreasberg am Harz, Riechelsdorf in Heſſen, Joachimsthal in Böhmen.

Als verſchieden vom Pharmakolith führt Haidinger einen arſenikſauren Kalk unbeſtimmten Fundorts, den er in einer Edinburger Sammlung fand, unter dem Namen diatomes Gypshaloid auf. Es beſteht aus 83,34 arſenikſaurem Kalk und 16,66 Waſſer.

Der ſogenannte Pikropharmakolith unterſcheidet ſich durch einen kleinen Gehalt von arſenikſaurer Bittererde. Er enthält nämlich 24,64 Kalkerde, 3,21 Bittererde, 46,97 Arſenikſäure, 23,97 Waſſer, und iſt durch ein bischen arſenikſauren Kobalt geröthet. Findet ſich zu Riechelsdorf in Heſſen. Damit ſcheint der Roſelit von Schneeberg in Sachſen nahe übereinzukommen.

3. Sippſchaft des Flußſpaths.

1. Geſchlecht. Fluß.

Syn. Flußſaurer Kalk.

Cryſtallſyſtem regulär. Die gewöhnlichſte Geſtalt iſt der Würfel, überdieß kommen als ſelbſtändige, einfache Geſtalten das Octaëder, das Rautendodecaëder und das Hexakisoctaëder vor. Siehe Fig. 1, S. 36. Fig. 5, S. 37. Fig. 9, S. 45. Fig. 11, S. 46. Häufig kommen Combinationen vor: des Würfels mit dem Octaëder, wobey bald die Flächen des einen, bald diejenigen des andern vorherrſchen, Fig. 120 und 121; Combinationen des Würfels mit dem Dodecaëder d, F. 122; Combination des Würfels

Fig. 120.

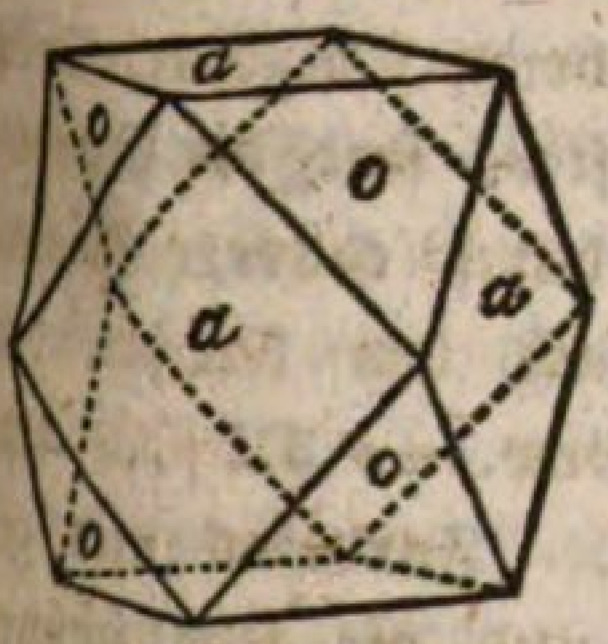


Fig. 121.

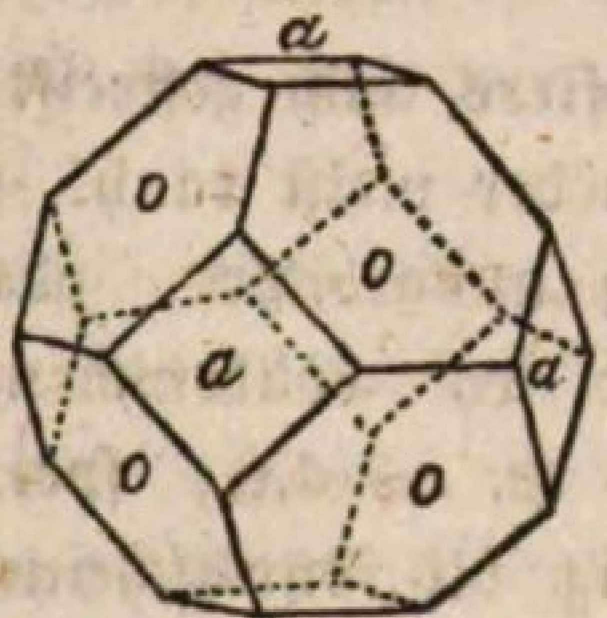
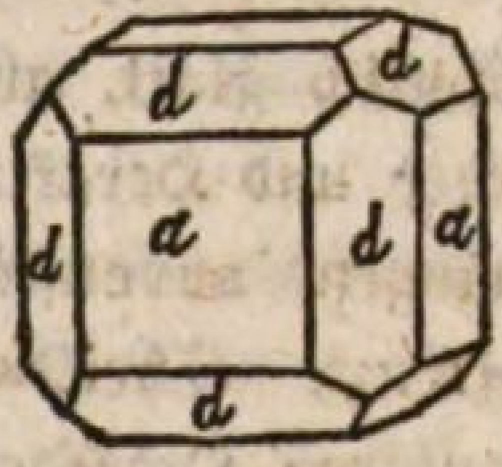


Fig. 122.



mit dem Tetrakishexaëder $\frac{d}{3}$ (Pyramidenwürfel S. 47), Figur 123. Combination des Würfels und des Icoſitetraëders $\frac{o}{2}$, Fig. 10, S. 45, dargeſtellt durch Figur 124;

Fig. 123.

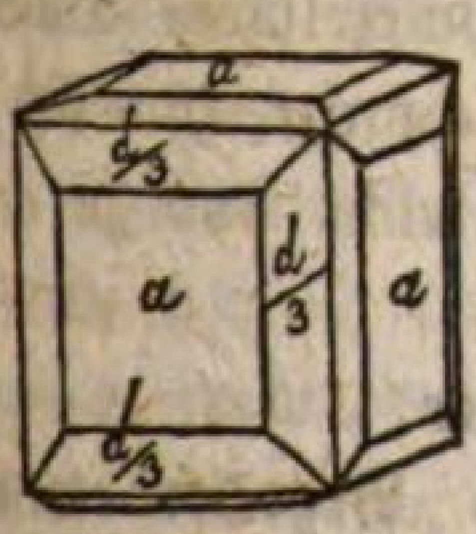
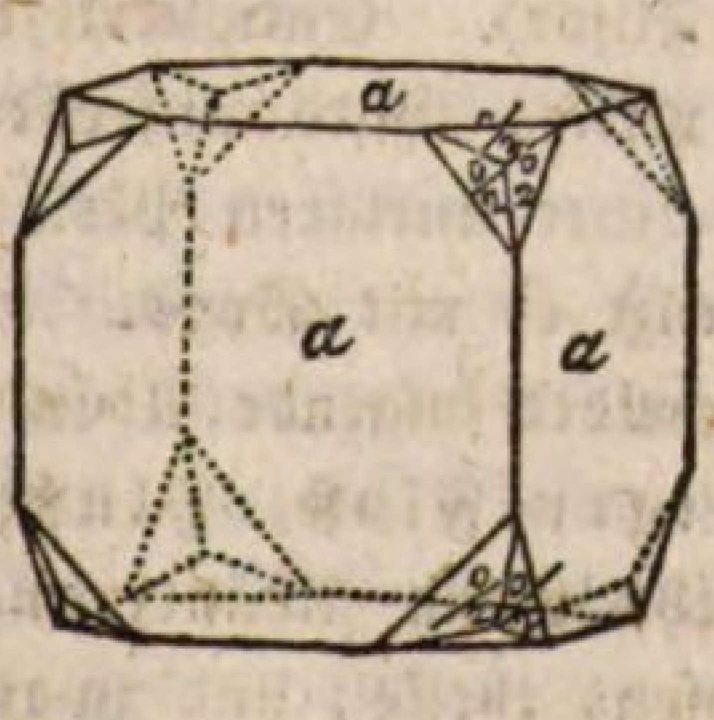


Fig. 124.



Combination des Würfels und des Hexakisoctaëders, Fig. 125. Oefters ſind Würfel zu Zwillingen verwachſen; die Zuſammenſetzungsfläche entſpricht einer Octaëderfläche; die Umdrehungsachſe iſt ſenkrecht darauf, Fig. 126. Die Oberfläche des Würfels ge-

Fig. 125.

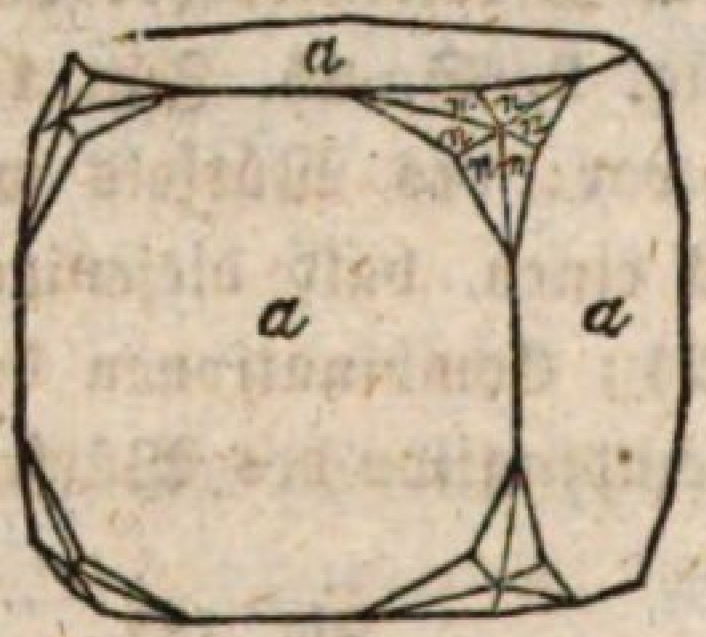
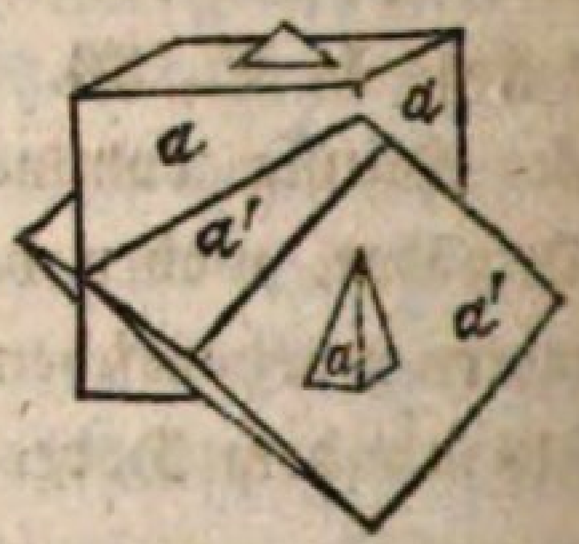


Fig. 126.



wöhnlich glatt, aber öfters auch geſtreift; beym Octaëder, Dodecaëder und Hexakisoctaëder meiſt rauh. Oefters ſind die Cryſtalle verzogen, unvollſtändig ausgebildet, oder durch convexe Flächen begrenzt. Theilbarkeit ſehr vollkommen nach den Flächen des regulären Octaëders. H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,1 ... 3,2; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend. Farbelos und gefärbt, und zwar in den manchfaltigſten und oft ſehr ſchönen gelben, grünen, blauen und rothen Farben, unter welchen ſich beſonders das Violblaue, Weingelbe und Smaragdgrüne auszeichnen. Phosphoresciert in der Hitze mit grünem Lichte. Bruch muſchelig oder uneben. Beſteht aus Fluor-Calcium (52,43 Calcium, 47,57 Fluor). Entwickelt mit Schwefelſäure Dämpfe von Flußſäure, welche Glas anfreſſen. Schmilzt für ſich in ſtarkem Feuer zu einer unklaren Perle; ſehr leicht und zu einer klaren Perle ſchmilzt er mit Gyps.

Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

1. Späthiger Fluß, Flußſpath. Begreift die cryſtalliſierten und theilbaren Abänderungen. Die Cryſtalle theils einzeln aufgewachſen, theils, und zwar häufiger, zu Druſen verbunden, manchfaltig gruppiert und von äußerſter Kleinheit bis zu 6 Zollen im Durchmeſſer und darüber. Derbe Maſſen zeigen

öfters eine körnige, bisweilen auch eine ſtängelige oder ſchalige Zuſammenſetzung (ſtängeliger, ſchaliger Flußſpath). Selten als Verſteinerungsmaſſe von Crinoideen (Derbyshire). Zuweilen zeigt ein Cryſtall verſchiedene Farben.

Findet ſich vorzugsweiſe auf Erzgängen, ſeltener auf Lagern. So auf den Bley- und Silbergängen zu Annaberg, Marienberg, Freiberg, auf den Zinngängen zu Altenberg, Zinnwald und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge; auf Bley-, Silber- und Kupfergängen zu Andreasberg und Lauterberg am Harz; beynahe auf allen Gängen im Schwarzwald, und namentlich im Münſterthal und zu St. Blaſien in ganz ausgezeichneten Druſen, und an erſterem Orte öfters in der ſeltenen Geſtalt, welche Fig. 125 darſtellt; auf vielen Gängen in England, Cornwallis, Derbyshire, Cumberland, Northumberland, zu Kongsberg in Norwegen, am Gotthardt und im Chamouny, und überdieß finden ſich einzelne Flußſpathcryſtalle in verſchiedenen Gebilden des Flötzgebildes, in Sandſteinen und Mergeln, und hin und wieder auch in plutoniſchen und vulcaniſchen Maſſen.

2. Dichter Fluß. Untheilbar; derb; durchſcheinend; ſchimmernd oder matt. Bruch muſchelig ins Splitterige übergehend. Bläulich- und grünlichgrau. Findet ſich auf beſonderen bis zu mehreren Lachtern mächtigen Gängen am Harz, zu Marienne in Savoyen, zu Kongsberg in Norwegen, auf den Yrsjögruben in Weſtmanland in Schweden.

3. Erdiger Fluß. Erdige, ſtaubartige Theile; matt; ſchmutzig blau. Marienberg in Sachſen, Welſendorf in Bayern, Cumberland, Durham und Devonshire in England, Ratofka im Gouvernement Moskau. (Ratofkit.)

Der Fluß iſt eines der ſchönſten Mineralgeſchlechter ſowohl hinſichtlich ſeiner Formen als der Reinheit ſeiner Farben. Den Namen hat er von der Eigenſchaft, mit verſchiedenen erdigen Stoffen vermengt, leicht zu ſchmelzen. Dieſe Eigenſchaft wird allgemein benutzt, indem man ihn als Flußmittel verwendet, namentlich beym Bley-, Silber- und Kupferſchmelzen. Das Phosphoreszieren zeigen einige Abänderungen ſo ausgezeichnet, daß man dieſen, nach dem grünen Lichte, das ſie ausſtrahlen, den Namen Chlorophan gegeben hat. Schön gefärbte größere

Stücke werden bisweilen zu Tafeln, kleinen Doſen und Vaſen verarbeitet. Ganz allgemein wird der Fluß zur Darſtellung der Flußſäure und flußſaurer Verbindungen und zum Glasätzen angewendet.

2. Geſchlecht. Apatit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Grundform ein Hexagondodecaëder mit dem Endkantenwinkel von 142° 20′. Zeigt viele Combinationen. Eine gewöhnliche Combination (Fig. 127) beſteht aus den Flächen des Dodecaëders r und des erſten ſechsſeitigen Prismas g, und iſt Fig. 40. S. 136 ähnlich; dazu kommt oft noch die horizontale Endfläche c; öfters kommt auch das erſte ſechsſeitige Prisma mit der horizontalen Endfläche vor, und damit ſind manchmal auch noch die Flächen des zweyten ſechsſeitigen Prismas verbunden. Durch Fig. 128 iſt eine Combination des erſten ſechsſeitigen Primas g, des Dodecaëders r, eines ſpitzeren Dodecaëders 2r und der horizontalen Endfläche c dargeſtellt. Ueberdieß kommen noch einige ſtumpfere und ſpitzere Dodecaëder vor.

Fig. 127.

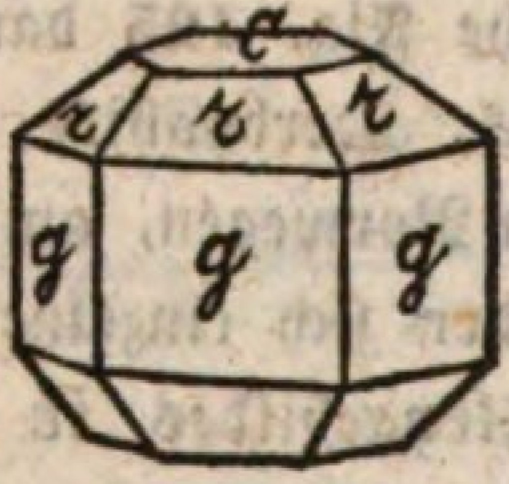
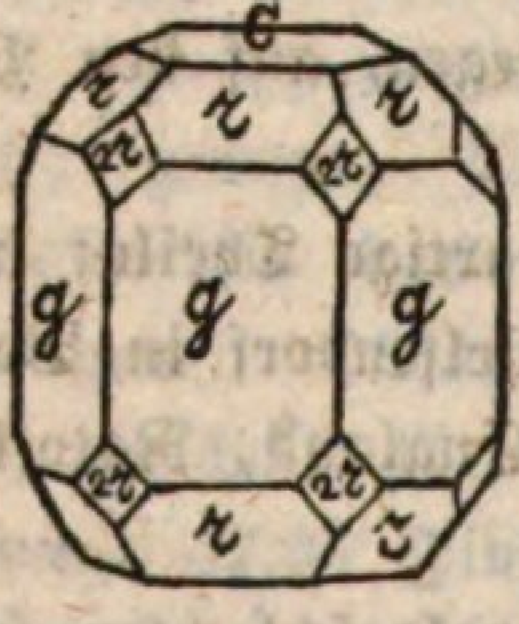


Fig. 128.



Die Cryſtalle ſind gewöhnlich kurz ſäulenförmig, oder dick tafelartig durch Vorherrſchen der Flächen g oder c. Die Prismenflächen vertical geſtreift; manche Cryſtalle wie gefloſſen. Theilbarkeit nach g und c, unvollkommen. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 3,15 — 3,25; Glasglanz, oftmals ausgezeichneter Fettglanz; durchſichtig bis durchſcheinend, zuweilen mit Dichroismus. Farbelos, jedoch ſelten, gewöhnlich blau und grün, auch grau, roth und braun, ähnlich wie beym Flußſpath. Bruch muſchelig. Kommt auch derb vor, blätterig, körnig, faſerig und erdig. Beſteht aus 3 Antheilen zweydrittel-

phosphorſaurer Kalkerde und 1 Antheil Fluor- oder Chlor-Calcium. Chlor und Fluor treten gewöhnlich in ſchwankenden Verhältniſſen als vicariirende Subſtanzen auf; bald herrſcht dieſes, bald jenes vor. Der Apatit mit vorwaltendem Fluorcalcium (Gotthardter, Ehrenfriedersdorfer) enthält 92,31 phosphorſauren Kalk und 7,69 Fluorcalcium; derjenige mit vorwaltendem Chlorcalcium enthält (Apatit von Snarum) 89,38 phosphorſauren Kalk, 10,62 Chlorcalcium. Schmilzt in ſtrengem Feuer zu einem farbloſen Glaſe. Löslich in Salpeterſäure. Gibt mit Schwefelſäure glasätzende Dämpfe aus; die Löſung in Salpeterſäure wird durch Silberſolution gefällt. Der Gehalt an Phosphorſäure zeigt ſich daran, daß das Mineral, mit Borſäure und Eiſendraht zuſammengeſchmolzen, eine ſpröde Kugel von Phosphoreiſen gibt. Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

1. Späthiger Apatit. Begreift die Cryſtalle und die derben, blätterigen und körnigen Stücke. Findet ſich öfters in Geſteine eingewachſen, im Gneis bey Freiburg im Breisgau, im Granit des Greifenſteins in Sachſen, im Talk des Grainers in Tyrol, im Glimmerſchiefer von Snarum in Norwegen; in vulcaniſchen Geſteinen am Kaiſerſtuhl in Breisgau, am Laacher See, zu Albano bey Rom, zu Caprera bey Cadix. Grüne Cryſtalle haben den Namen Spargelſtein erhalten. Oft kommt er auch auf Druſenräumen und Gängen vor, Gotthardt, Heiligenbluter Tauern (weiße und ſehr durchſichtige Cryſtalle, flächenreich), auf den Zinngängen zu Ehrenfriedersdorf, Zinnwald und in Cornwallis; auf Magneteiſenerzlagern zu Arendal, Gellivara und Kringäbricka in Scandinavien.

2. Faſeriger Apatit. Phosphorit. Strahlig-faſerige Textur; traubige, nierenförmige, ſtalactitiſche Stücke; gelblich- und graulich-weiß. Amberg in Baiern, Schlackenwalde im Erzgebirge, Logroſan in Eſtremadura.

3. Erdiger Phosphorit. Feinerdige, loſe zuſammenhängende Theile. Szigeth in Ungarn.

Der Apatit kommt auf den ſächſiſchen und böhmiſchen Zinnſteingängen immer mit Flußſpath vor. Sein Vorkommen mit Eiſenſteinen ſieht der Eiſenhüttenmann ungern, weil er, wenn er mit dem Erz in den Ofen gelangt, das Eiſen brüchig macht.

4. Sippſchaft der Hornblende.

1. Geſchlecht. Tafelſpath.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Cryſtalle höchſt ſelten, gewöhnlich derb mit blätteriger, langſchaliger Zuſammenſetzung. Theilbarkeit nach zwey Flächen, die ſich unter 95° 20′ ſchneiden, deutlich.

H. = 4,5 ... 5,0; ſpec. Gew. = 2,8 ... 2,9; Glasglanz, perlmutterartiger; halbdurchſichtig bis an den Kanten durchſcheinend. Farbelos und gefärbt, gelblich-, graulich-, röthlich-, bräunlichweiß. Bruch uneben; phosphorescirt durch Reibung und Erwärmung. Beſteht aus doppelt-kieſelſaurer Kalkerde (47,41 Kalkerde, 51,44 Kieſelerde, mit etwas Eiſen- und Manganoxydul). Schmilzt bey ſtarkem Feuer zu einer halbklaren, farbeloſen Glasperle; bildet mit Salzſäure eine Gallerte.

Wurde zuerſt zu Cziklova in Ungarn gefunden in körnigem Kalkſtein und in Begleitung von Granat, ſpäter ſodann im körnigen Kalkſtein zu Pargas und Perheniemi in Finland und zu Gökum in Schweden, auch bey Auerbach an der Bergſtraße, zu Willsborough in Penſylvanien und endlich zu Edinburgh in Schottland, woſelbſt er im vulcaniſchen Dolerit vorkommt. Beym Eiſenſchmelzen fallen Schlacken, welche hinſichtlich ihrer Zuſammenſetzung vollkommen mit dem Tafelſpath übereinſtimmen, und bey langſamer Abkühlung auch blätterig werden, bisweilen ſelbſt in tafelförmigen, ſechsſeitigen Prismen cryſtalliſieren. Eine Thatſache, welche, in Bezug auf die Entſtehung des Tafelſpaths, nicht ohne Intereſſe iſt.

2. Geſchlecht. Augit.

Syn. Pyroxen.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Flächen der Grundgeſtalt des zwey- und eingliederigen Octaëders, S. 59, erſcheinen in Combinationen als ſchiefe vierſeitige Prismen, die an den Enden der Cryſtalle liegen. Eine der allergewöhnlichſten Com-

binationen iſt durch Fig. 129 dargeſtellt; ſie beſteht aus dem verticalen Prisma g, der erſten und zweyten Seitenfläche a und b und dem ſchiefen Prisma o, und zeigt ſich beſonders häufig beym Augit

Fig. 129.

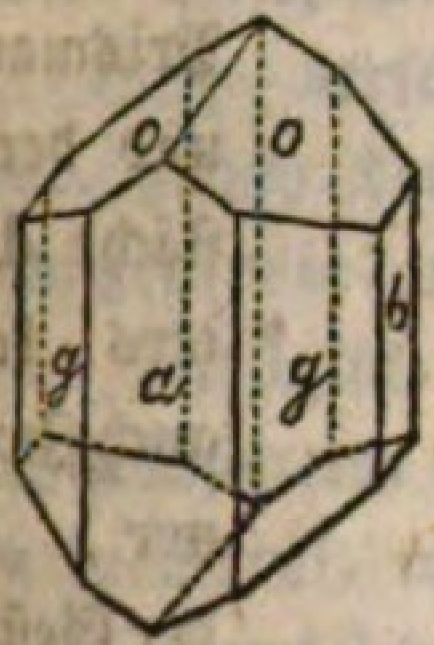


Fig. 130.

der in vulcaniſchen Bildungen, in Baſalten, Laven vorkommt. Fig. 130 ſtellt eine Combination vor, die aus dem verticalen Prisma g, der erſten Seitenfläche a, dem ſchiefen Prisma o und der ſchiefen Endfläche d beſteht. Fig. 131 iſt eine Combination des verticalen Prismas g, der erſten und zweyten Seitenfläche a und b, der Baſis c und der ſchiefen Endfläche d′; Fig. 132 eine Combination des verticalen Prismas g, der erſten und zweyten Seitenfläche a und b, welche vorherrſchen, eines zweyten verticalen Prismas, des Octaëders o und eines ſchiefen Prismas 2 o; Fig. 133 eine Combination des Prismas g, der beiden Seitenflächen a und b, welche vorherrſchen, zwey anderer verticaler Prismen f und i und

Fig. 131.

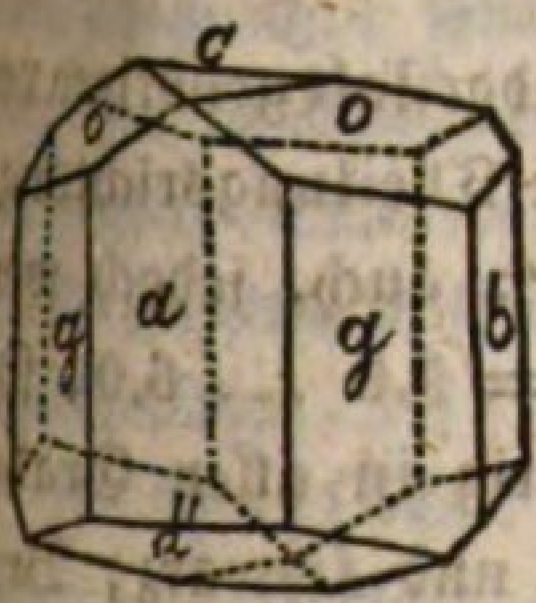


Fig. 132.

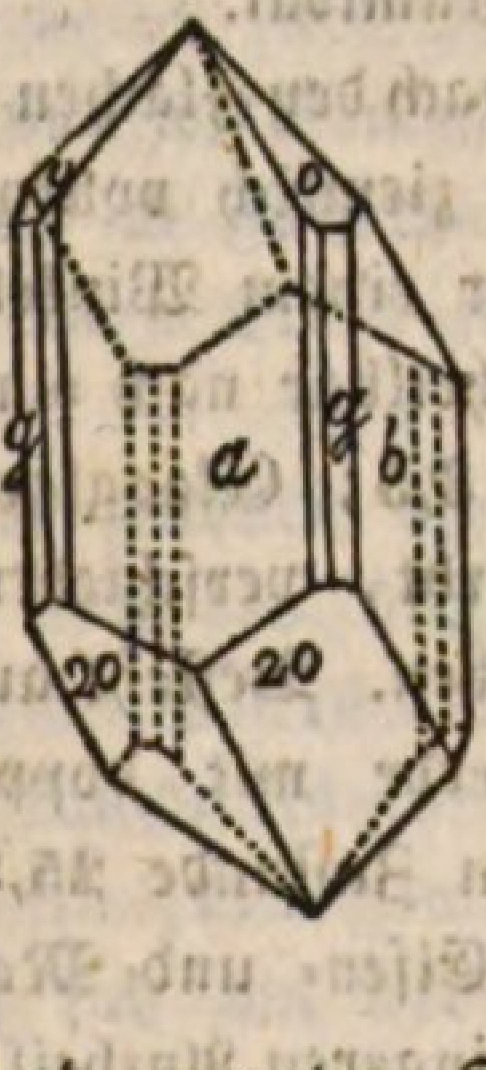
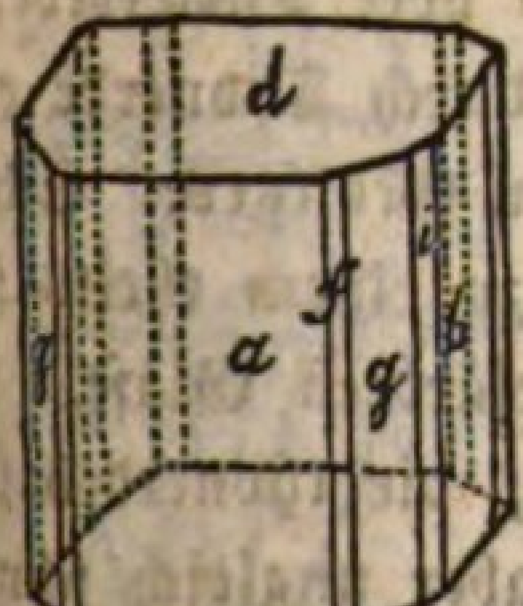


Fig. 133.



der ſchiefen Endfläche d; Fig. 134 eine Combination des Prismas g, der Seitenfläche a und b, des ſchiefen Prismas 2o und der Endfläche d. Oefters kommen auch Zwillinge vor, zumal der Geſtalt Figur 127, die Zuſammenſetzungsfläche iſt parallel a; die

Fig. 134.

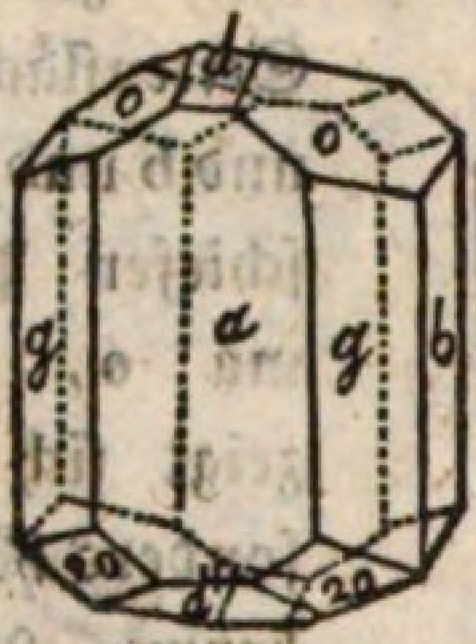
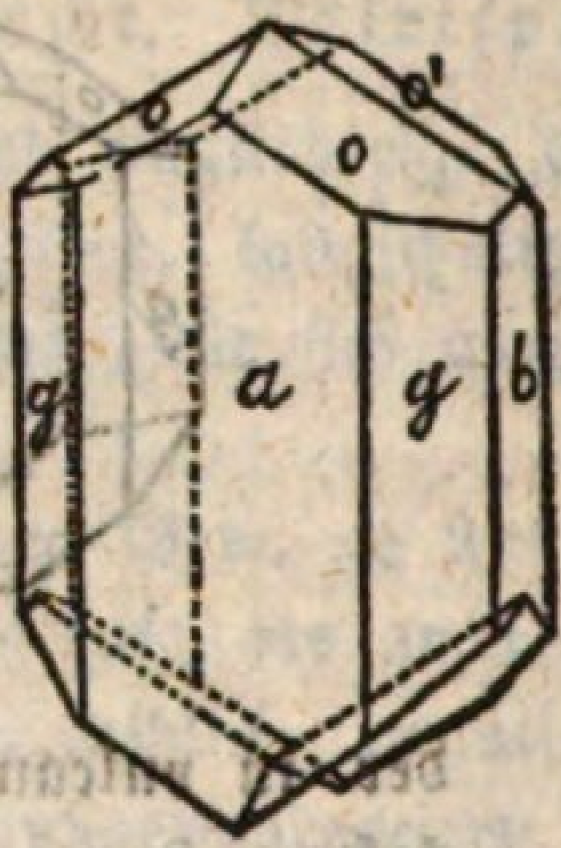


Fig. 135.



Zwillinge haben das Anſehen von Fig. 135. Nicht ſelten ſieht man auch Durchkreuzungen der Cryſtalle. Ihr Habitus iſt gewöhnlich kurz und dick ſäulenartig, ſelten durch Vorherrſchen von Octaëderflächen pyramidal.

Theilbarkeit nach den Flächen des zur Grundgeſtalt gehörigen verticalen Prismas g ziemlich vollkommen; dieſe Theilungsrichtungen ſchneiden ſich unter einem Winkel von 87° 6′; auch, jedoch weniger vollkommen, theilbar nach a und b. H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 3,2 ... 3,5; Glasglanz; durchſichtig in allen Graden; farbelos und gefärbt, verſchiedenartig grün und ſchwarz; Bruch muſchelig ... uneben. Beſteht aus einer Verbindung von doppelt-kohlenſaurer Kalkerde mit doppelt-kieſelſaurer Bittererde, und enthält im reinſten Zuſtande 25,8 Kalkerde, 18,2 Bittererde und 56,0 Kieſelerde. Eiſen- und Manganoxydul erſetzen häufig einen größeren oder geringeren Antheil von Kalk- oder Bittererde, und bisweilen ſind einige Procente Kieſelerde durch Thonerde erſetzt, namentlich bey den Augiten des vulcaniſchen Gebirges. Schmilzt für ſich, mehr oder weniger aufwallend, zu einem theils farbeloſen, theils grau, braun oder ſchwarz gefärbten Glaſe. Wird durch Schmelzen mit Phosphorſalz zerlegt; die thonerdehaltigen Augite des vulcaniſchen Gebirges werden aber ungleich ſchwerer, einige beynahe gar nicht davon zerlegt.

Man unterſcheidet folgende Gattungen:

1. Diopſid (Baikalit). Die Cryſtalle haben den Typus der Fig. 132, und ſind theils einzeln aufgewachſen, theils in Druſen verſammelt. Farbe graulich-, grünlichweiß und perlgrau, häufig verſchiedenartig grün; durchſichtig bis durchſcheinend. Auch derb in breitſtängeligen oder ſchaligen Zuſammenſetzungen mit zwillingsartig verbundenen Individuen. Findet ſich vorzüglich auf der Alpe della Muſſa in Piemont mit cryſtalliſiertem Kaneelſtein und Talk, und zu Schwarzenſtein in Tyrol, woher die langgezogenen, an den Enden abgebrochenen, durchſichtigen Prismen kommen, deren Flächen ſtark geſtreift ſind, und die öfters zwey Farben zeigen; auch am Gotthardt in der Schweiz, zu Heiligenblut in Kärnthen, Reichenſtein in Schleſien, Wildenau, Breitenbrunn und Scheibenberg in Sachſen und am Baikalſee in Sibirien.

2. Sahlit (Malakolith). Die Cryſtalle beſitzen den Typus der Fig. 133. Durchſcheinend; ſchnee-, bläulich- und grünlichweiß, lauch- bis ſchwärzlichgrün; auch derb in blätteriger Zuſammenſetzung. Findet ſich vorzüglich in Schweden, zu Sahla, Norberg, Philipsſtadt, Malſjö, Gullſjö, Svardſjö, zu Arendal in Norwegen, Orjerfvi in Finnland, im Faſſathal in Südtyrol, zu Schwarzenberg und an einigen andern Orten in Sachſen und im Fichtelgebirge.

3. Faſſait. Die Cryſtalle zeichnen ſich durch ihre ſpitze, pyramidale Geſtalt aus, welche bey den übrigen Augiten nicht vorkommt. Sie iſt durch Fig. 136 dargeſtellt. Lauch- bis ſchwärzlichgrün. Auch derb, in körniger Zuſammenſetzung. Findet ſich am Monzoniberg im Faſſathal.

Fig. 136.

4. Augit (gemeiner, baſaltiſcher). Cryſtalliſiert nach dem Typus von Fig. 129, 130, 131, 134. Gewöhnlich ſchwarz, auch ſchwärzlichgrün; undurchſichtig; theils in eingewachſenen Cryſtallen, die öfters ganz glatt, doch mitunter auch rauh, abge-

rundet und wie gefloſſen ſind, theils in Körnern und größeren, derben, eingewachſenen Maſſen. Kommt häufig in Baſalten, Doleriten und Laven vor, und bildet einen weſentlichen Gemengtheil der erſteren, ferner in Thonſteinen, Mandelſteinen, vulcaniſchen Porphyren. Ausgezeichnete Cryſtalle finden ſich am Kaiſerſtuhl im Breisgau, am Monte Bufaure im Faſſathal, in den böhmiſchen und ſächſiſchen Baſaltbildungen, am Habichtswalde bey Caſſel, in den vulcaniſchen Geſteinen der Auvergne, der Gegend von Frascati bey Rom und der Gegend von Edinburg, in den Laven des Veſuv, Aetna u.ſ.w. Von beſonderem Intereſſe iſt das Vorkommen des Augits in mehreren Meteorſteinen, wie in denen von Stamiern und Juvenas.

5. Kokkolith (körniger Augit). Die Cryſtalle haben den Typus der Fig. 129, 130, 134, ſind theils einzeln eingewachſen, theils in Druſen verſammelt, oft rauh, wie gefloſſen, mit abgerundeten Kanten und Ecken und in Körner übergehend. Auch derb in körniger Zuſammenſetzung, aus welcher ſich die einzelnen Individuen leicht abtrennen. Findet ſich vorzüglich im Norden, zu Arendal in Norwegen, zu Svardſjö und Hälleſta in Schweden, zu Pargas in Finnland, am Champlainſee in Nordamerica und auf Rund-Oe bey Grönland. Das Augitgeſtein, welches im Thal von Viedeſſos und bey Portet im Thale Vallongue in den Pyrenäen größere Bergmaſſen zuſammenſetzt und Lherzolit- oder Augitfels genannt wird, nähert ſich dem Kokkolith am meiſten.

6. Hedenbergit. Derb; Theilbarkeit deutlich; blätterige und körnige Zuſammenſetzung. Schwärzlichgrün ins Braune verlaufend. Wird vom Magnete angezogen. Enthält 26 Eiſenoxydul, 21 Kalkerde, 3 Talkerde, 49 Kieſelerde. Findet ſich, von Mangneteiſenſtein begleitet und damit gemengt, auf den Halden der verlaſſenen Marmorgrufva bey Tunaberg in Schweden.

7. Diallag. Selten in Cryſtallen nach dem Typus der Fig. 130. Theilbarkeit parallel der Abſtumpfungsfläche der ſcharfen Seitenkanten des Prismas g ſehr vollkommen, parallel den Flächen dieſes Prismas unvollkommen; auf der ausgezeichneten Theilungsfläche metallähnlicher Perlmutterglanz; ſchwach durchſcheinend bis durchſcheinend an den Kanten, außen Glasglanz,

geringer. Die Farbe variirt vom Lauchgrünen durch das Braune und Graue. Gewöhnlich derb, eingewachſen mit blätteriger Zuſammenſetzung, öfters groß und breitblätterig; bisweilen gebogen blätterig und krummſchalig. Der ausgezeichnete Diallag von Prato unfern Florenz enthält: Kalkerde 19,0, Bittererde 14,9, Eiſenoxydul 8,6, Manganoxydul 0,38, Thonerde 2,47, Kieſelerde 53,2; andere Arten, z. B. der Diallag von der Baſte am Harz, derjenige aus dem Salzburgiſchen, enthalten etwas mehr Bittererde. Die graulichen und bräunlichen Abänderungen zeigen auf der Haupttheilungsfläche öfters ein ausgezeichnetes, metallähnliches Anſehen; ſolche Abänderungen heißt man metalliſierenden Diallag, Diallage metalloïde. Dieſer iſt ein weſentlicher Gemengtheil des Gabbro, eines ausgezeichneten Geſteins. Der Diallag findet ſich in demſelben in vielen Gebirgen, am Harz, im Schwarzwald, in Schleſien, im Toscaniſchen, auf Corſica u.ſ.w.

8. Bronzit. Derb; Theilbarkeit einmal ausgezeichnet in derſelben Richtung, wie beym Diallag, und überdieß, etwas weniger vollkommen, nach zwey Richtungen, ſymmetriſch gegen die erſte, unter einem Winkel von 134° geneigt, und nach einer vierten Richtung, welche ſenkrecht auf die erſte iſt, aber weniger leicht und deutlich als beym Diallag. Auf der ausgezeichneten Theilungsfläche Perlmutterglanz, ſchwach metallähnlich; dieſe Fläche iſt der Länge nach geſtreift, wodurch das Mineral ein faſeriges Anſehen gewinnt, was Haüys Name diallage fibro-laminaire andeutet. Die Theilungsflächen nach der zweyten und dritten Richtung ſind glatt und ſpiegelnd, fettglänzend, grünlichbraun; die vierte Theilungsfläche iſt oft kaum wahrzunehmen. H. = 5,25 ... 6,0; ſpec. Gew. 3,2 ... 3,3; zeigt einen höhern Grad von Durchſcheinenheit als Diallag. Der Bronzit aus dem Ultenthal in Tyrol enthält Kalkerde 2,2, Bittererde 29,6, Eiſenoxydul 8,5, Manganoxydul 0,6, Kieſelerde 56,8. Er findet ſich gewöhnlich in gebogen blätteriger Zuſammenſetzung, in Olivinmaſſen am Stempel bey Marburg, in derben Stücken unfern Hof im Fichtelgebirge, am Gulſen bey Kraubat in Steyermark, auf der Seefeldalpe im Ultenthal in Tyrol.

9. Hyperſthen (Paulit). Derb; Theilbarkeit wie beym

Bronzit; auf der Hauptheilungsfläche ein faſt kupferrother, metalliſcher Schimmer. H. = 5,5; ſpec. Gew. 3,38; graulich- und grünlichſchwarz; in dünnen Splittern durchſcheinend; außen glasartiger Glanz. Enthält Kalkerde 1,5, Bittererde 14, Eiſenoxyd 24,5, Kieſelerde 54,25. Findet ſich in blätteriger Zuſammenſetzung auf der Paulsinſel an der Küſte von Labrador, als Gemengtheil eines Syenites bey le Preſe unfern Belladore im Veltlin, auf der Inſel Skye, auf Bergens Halbinſel in Norwegen, auf Grönland. Man verarbeitet ihn, ſeines Farbenſchimmers wegen, zu Doſen, Steinen für Vorſtecknadeln und verſchiedenen Bijouteriewaren. Die Steinſchneider nennen ihn labradoriſche Hornblende.

10. Akmit. Die Cryſtalle ſind langgezogene, lanzettartige Prismen, die oft an den Enden verbrochen, gebogen und nicht ſelten fußlang ſind. Fig. 137 ſtellt eine Geſtalt dieſes Minerals dar, worinn die Prismenfläche g, die Seitenflächen a und b, die Octaëderflächen o′ und die ſchiefen Prismenflächen o combiniert ſind. Theilbarkeit wie beym Augit. H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 3,2 ... 3,3; Glasglanz; in ſehr dünnen Splittern durchſcheinend. Grünlichgrau bis bräunlichſchwarz. Beſteht aus Kalkerde 0,72, Eiſenoxyd 31,25, Manganoxyd 1,08, Natron 10,4, Kieſelerde 55,25. Wenn in den friſchen Exemplaren das Eiſen als Oxydul gefunden wird, dann iſt kein Zweifel, daß dieſes die Bittererde erſetzt und die Kalkerde durch Natron vertreten, ſomit die Zuſammenſetzung ganz ſo wie beym Augit iſt, mit welchem das Mineral, hinſichtlich der Structur- und Cryſtalliſationsverhältniſſe übereinſtimmt. Findet ſich in Schweden, unfern Beſſebergs Eiſengrube, in Egers Kirchſpiel in Quarz eingewachſen, und in Norwegen im Syenit bey Kleß, in der Nähe von Porsgrund.

Fig. 137.

3. Geſchlecht. Hornblende.

Syn. Amphibol.

Cryſtallſyſtem zwey= und eingliederig. Die Flächen der Grundgeſtalt, des zwey= und eingliederigen Octaëders o, erſcheinen als Flächen eines vorderen, an den Enden liegenden, ſchiefen Prismas, in Combination mit einem verticalen rhombiſchen Prisma g von 124° 30′, damit iſt gewöhnlich die Seitenfläche b verbunden und die hintere ſchiefe Endfläche c, F. 138, eine gewöhnliche Combination der im vulcaniſchen Gebirge vorkommenden Hornblende; ebenſo diejenige, Fig. 139, wobey die Prismenflächen g mit der Seitenfläche b und einem hinteren ſchiefen Prisma f verbunden ſind, und Fig. 140, worinn die Prismenflächen g mit der Seitenfläche b, dem vorderen ſchiefen Prisma o, einem hinteren ſchiefen Prisma f und der hinteren ſchiefen Endfläche c vereinigt ſind. Die Cryſtalle, welche im Grundgebirge vorkommen, zeigen gewöhnlich die Combination des Prismas g mit dem hintern ſchiefen Prisma f, Fig. 141, womit öfters noch die Seitenfläche a und die Fläche d, welche die Kante zwiſchen ff abſtumpft, verbunden ſind, Fig. 142. Mitunter kommen auch Zwillinge vor; die Individuen ſind parallel der Fläche a verbunden.

Fig. 138.

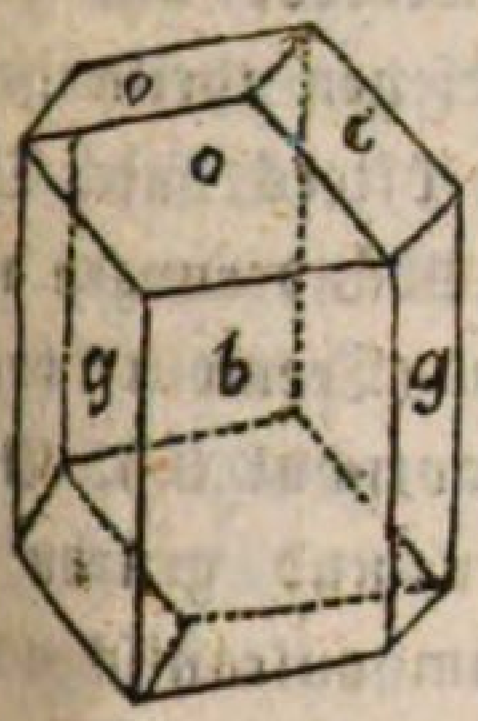


Fig. 139.

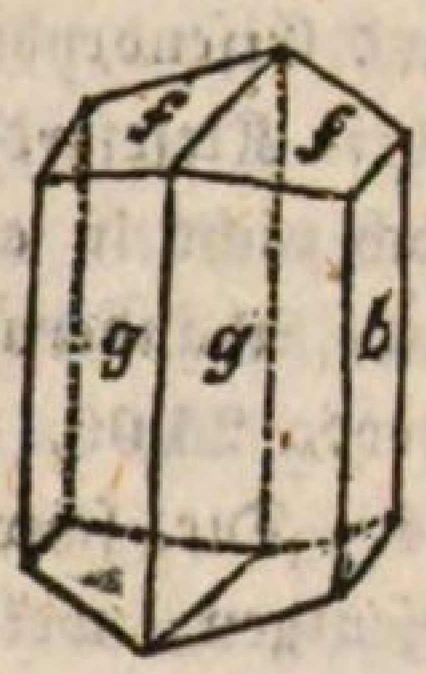


Fig. 140.

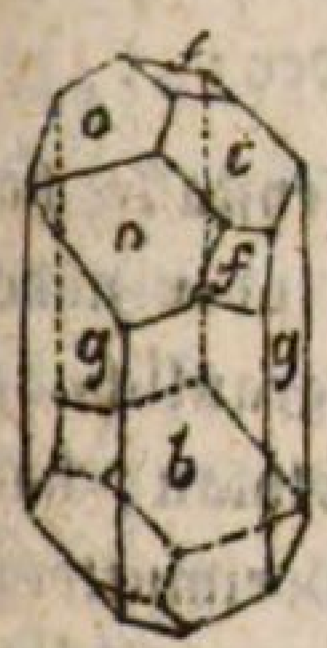


Fig. 141.

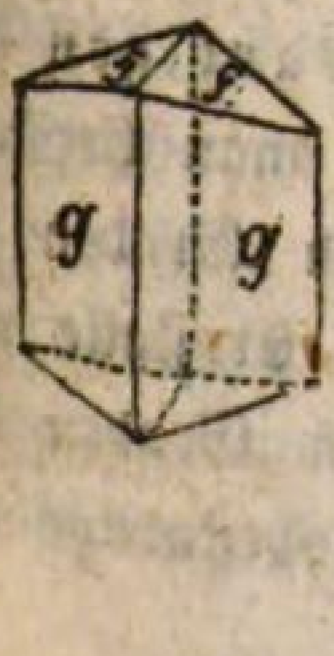
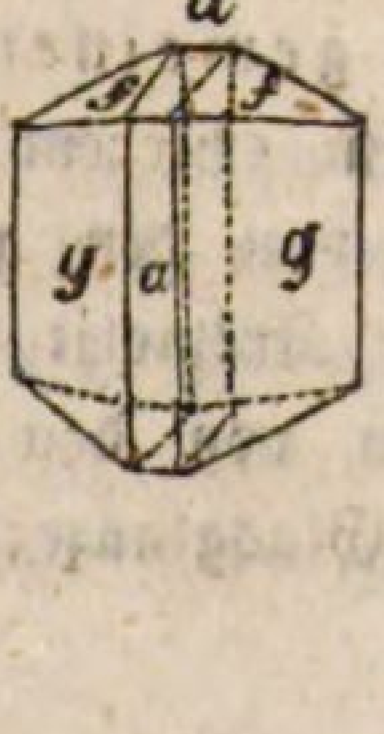


Fig. 142.



Der Habitus der Cryſtalle iſt theils kurz und dick ſäulenartig, theils lang- und dünn-, oft ſtangenartig ſäulenförmig. Die verticalen Flächen ſind bisweilen geſtreift, die Flächen f, g und a manchmal gekrümmt. Ganze Cryſtalle ſind oftmals rauh oder wie angeſchmolzen.

Theilbarkeit parallel g ausgezeichnet; unvollkommen nach a und b. H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,4; Glasglanz, auf Theilungs- und Zuſammenſetzungsflächen faſt immer perlmutterartig; durchſichtig in allen Graden; farbelos und gefärbt, grau, grün, ſchwarz. Beſteht aus dreyfach-kieſelſaurem Kalk, verbunden mit doppelt-kieſelſaurer Bittererde und etwas Fluor-Calcium. Mangan- und Eiſenoxydul erſetzen theilweiſe die Kalk- und Bittererde, ein Theil Kieſelerde iſt öfters durch Thonerde erſetzt, und Fluor iſt noch nicht in allen Abänderungen nachgewieſen. Eine der reinſten Abänderungen (Tremolit) beſteht aus: Kalkerde 11,11, Bittererde 25,00, Eiſenoxydul 0,5, Kieſelſäure 59,75, Flußſäure 0,94. Die ſchwarzen und grünen enthalten viel Eiſenoxydul; diejenigen, welche im vulcaniſchen Gebirge vorkommen, überdieß noch bis zu 8 Procent Thonerde. Schmilzt vor dem Löthrohr zu einem Glaſe, welches je nach dem Eiſengehalte, weiß, grün oder ſchwarz iſt.

Es werden folgende Gattungen unterſchieden:

1. Tremolit (Grammatit). Die Cryſtalle haben den Typus der Fig. 141 und 142, ſind ſtängelig oder nadelförmig, zuweilen gebogen, eingewachſen. Farbe licht, graulich-, gelblich-, grünlich-, röthlichweiß, grau, grün und blaß violblau; halb durchſichtig bis durchſcheinend; Glasglanz in den Perlmutterglanz geneigt, und bey zuſammengeſetzten, dünnſtängeligen Abänderungen ſeidenartig. Oefters auch derb, gewöhnlich mit divergirend (ſelten mit parallel-) ſtrahliger und faſeriger Zuſammenſetzung. Spec. Gew. = 2,9. Man unterſcheidet gemeinen, glasartigen und asbeſtartigen Tremolit. Zu erſterem rechnet man Cryſtalle und derbe, ſtängelige Maſſen von den geringſten Graden der Durchſichtigkeit; der glasartige Tremolit begreift Cryſtalle und derbe, ſtängelige Abänderungen von den höheren Graden der Durchſichtigkeit und reinerem Glasglanze; der asbeſtartige die

ſehr dünnſtängeligen oder faſerigen Abänderungen mit Seidenglanz.

Findet ſich im Grundgebirge des Gotthardt, in körnigem Kalk und Dolomit zu Campo longo, zu Pfitſch und Klauſen in Tyrol, Gullsjö und Åker in Schweden, zu Längfeld im Erzgebirge, Orawitza und Dognatzka im Bannat, in Schottland, Nordamerica, und in weniger ausgezeichneten Stücken noch an mehreren andern Orten.

2. Strahlſtein (Aktinot). Zeigt dieſelben Formen, wie der Tremolit. Die Cryſtalle ſind langgeſtreckt, oft nadelförmig und haarförmig, derbe Maſſen ſtängelig oder faſerig. Die Zuſammenſetzung iſt öfters büſchelförmig, ſeltener parallel ſtrahlig oder faſerig. Graue Farbe in verſchiedenen Nüançen, ſeltener braun oder grünlichgrau. Glasglanz oder Seidenglanz; durchſcheinend. Man unterſcheidet dieſelben Abänderungen, wie beim Tremolit. Findet ſich in talkigen Geſteinen eingewachſen am Gotthardt und im Zillerthal; auf Eiſenlagern zu Ehrenfriedersdorf, Raſchau und Breitenbrunn in Sachſen, in Weſtmanland, Wärmeland u. a. G. Schwedens und zu Arendal in Norwegen.

3. Hornblende.

a) Baſaltiſche Hornblende. Cryſtalliſiert in den Formen Fig. 138, 139, 140. Die Cryſtalle ſind dick- und kurzſäulenartig, eingewachſen, rundum ausgebildet, ſchwarz, undurchſichtig und zeigen öfters zugerundete Ecken und Kanten. Findet ſich in vulcaniſchen Bildungen, insbeſondere in ſehr ſchönen Cryſtallen zu Koſtenblatt und Czernuzin in Böhmen und am Capo de Gades in Spanien; in weniger ſchönen Cryſtallen und derben blätterigen Stücken findet er ſich in der Eifel, im Siebengebirge, an der Rhön, auf dem Habichtswalde, am Kaiſerſtuhl, im Hegau u.ſ.w.

b) Gemeine Hornblende. Cryſtalliſiert nach dem Typus von Fig. 141 und 142, erſcheint auch häufig derb und eingeſprengt, mit blätteriger, körniger und ſtrahliger Zuſammenſetzung; undurchſichtig oder nur an den Kanten durchſcheinend; rabenſchwarz, ſchwärzlichgrün bis dunkel lauchgrün. Tritt als we-

ſentlicher Gemengtheil vieler Geſteine auf, namentlich der Grünſteine und Syenite, erſcheint als Hauptmaſſe eigenthümlicher Geſteine (Hornblendegeſteine), welche größere Maſſen im Grund- und Uebergangsgebirge zuſammenſetzen, und öfters auf Lagerſtätten verſchiedener Mineralien und Erze. Die wichtigſten Fundorte ſind Schriesheim an der Bergſtraße, das Rench- und obere Albthal im Schwarzwalde, das Ziller- und Puſterthal in Tyrol, die Saualpe in Kärnthen (Karinthin), Arendal und Kongsberg in Norwegen, Pargas in Finnland (Pargaſit), Fahlun in Schweden.

4. Anthophyllit. Bis jetzt nur derb. Theilbarkeit nach dem Prisma g. Zuſammenſetzung blätterig oder, theils gerade, theils keilförmig aus einander laufend ſtängelig. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 3,1; Perlmutterglanz, zuweilen ausgezeichnet und beynahe metallähnlich auf den Theilungsflächen; durchſcheinend bis durchſcheinend an den Kanten; Farbe zwiſchen gelblichgrau und nelkenbraun. Beſteht aus einem Biſilicat von Kalk- und Bittererde, verbunden mit einem Triſilicat des Eiſenoxyduls, hat ſomit im Weſentlichen die Zuſammenſetzung der Hornblende. Eiſenoxydul erſetzt einen Theil der Kalkerde. Findet ſich bey Kongsberg und Modum in Norwegen, zu Helſingfors in Finnland, auf Grönland u. a. e. a. O.

Die beiden Geſchlechter Augit und Hornblende zeigen ſich öfters ſehr regelmäßig und innig mit einander verwachſen, und bilden ſo Gemenge, die unter dem Namen Smaragdit, Omphazit bekannt, und lange Zeit als einfache Mineralkörper betrachtet worden ſind. Sie finden ſich am Bacher in Steyermark, auf der Saualpe in Kärnthen, in der Gegend von Hof im Fichtelgebirge und an einigen andern Orten, und ſetzen mit Granat ein Geſtein zuſammen, das ſeiner ausgeſuchten Beſtandtheile wegen, den Namen Eklogit erhalten hat.

Das häufige Zuſammenvorkommen von Augit und Hornblende, und die eben erwähnte häufige regelmäßige Verwachſung beider, deuten bereits eine Verwandtſchaft dieſer Mineralgeſchlechter an; weit mehr aber noch, und völlig klar, wird dieſe durch Folgendes herausgeſtellt:

In den Grünſteinen des Ural hat G. Roſe Cryſtalle gefunden, welche die Geſtalt des Augits und die Theilbarkeit der Hornblende beſitzen. Solche Cryſtalle wurden

Uralit

genannt, weil ſie ſich ſo ausgezeichnet am Ural finden. (Dörfer Moſtowaja, 30 Werſt nördlich von Catharinenburg und Muldakajewsk bey Miask.) Sie ſind alſo der Geſtalt nach Augit, der Theilbarkeit nach Hornblende. Sie finden ſich auch in dem vulcaniſchen Geſtein des Faſſathals zwiſchen Boscampo und Predazzo, zu Myſore in Oſtindien und zu Arendal in Norwegen. Der Uralit von Arendal zeigt noch das merkwürdige Verhältniß, daß bey ihm die Seitenflächen der Hornblende und des Augits zuſammen vorkommen. Seine Cryſtalle erſcheinen mit den Flächen g, a, b, d der Fig. 134, ſomit als eine Combination der Prismenflächen gg, die ſich unter 87° ſchneiden, der erſten und zweyten Seitenfläche a und b und der ſchiefen Endfläche d. Sie ſind ſchwärzlichgrün; ihre Flächen ſind druſig durch Kanten, die unter einander und mit den Seitenkanten der Cryſtalle parallel laufen, und von kleinen Hornblendeprismen gebildet werden. Auf der Seitenfläche a, der Abſtumpfungsfläche der ſcharfen Seitenkanten des Uralits, liegen die ſtumpfen Seitenkanten der Hornblendeprismen in einer Ebene; auf der Seitenfläche b liegen ihre ſcharfen Seitenkanten und auf den Seitenflächen g liegen die Prismen gleichfalls in einer Ebene, und parallel mit dieſen Flächen. Die Spaltungsflächen des Uralits ſind diejenigen der Hornblende, und mit ihnen ſpiegeln die Seitenflächen der kleinen Prismen und ſie liegen ſomit denſelben parallel. Die kleinen Hornblendecryſtalle ſind von derſelben Farbe, wie die Uralite mit ihnen veſt verwachſen und ohne Beſchädigung derſelben nicht wegzunehmen.

Dieſe innige Verbindung der Flächen von Augit- und Hornblendecryſtallen beweißt die nahe Verwandtſchaft beider Geſchlechter auf das vollkommenſte. Sie wird auch noch dadurch beſtätigt, daß die chemiſche Zuſammenſetzung beider Subſtanzen ſich ſehr ähnlich iſt, daß ihre ſpeciſiſchen Gewichte gleich hoch hinaufgehen, daß ſie derb in regelmäßiger Verwachſung mit einan-

der vorkommen und ſo häufig einander begleiten. Die Unterſchiede in der Form laſſen ſich durch die verſchiedenen Umſtände erklären, unter denen Augit und Hornblende ſich bildeten. Augitform ſcheint ſich bey ſchnellerer, Hornblendeform bey langſamerer Abkühlung zu bilden, und der erſtere, wenn beide zuſammen vorkommen, immer zuerſt zu geſtalten. Die Uralite liegen in einem Geſtein, das früher in geſchmolzenem Zuſtand geweſen iſt; als es aus der erſten Hitze ſich ſchnell abkühlte, entſtanden Augitformen, deren noch weiche Maſſe während der weiteren langſameren Abkühlung bis zur völligen Erkaltung die Theilbarkeit, d. i. die Structur der Hornblende, annahm. Das gewöhnliche Vorkommen der Hornblende und des Augits unterſtützt dieſe Annahme. Die Hornblende kommt gewöhnlich im Syenite vor, auch im Trachyte, und zwar in Gemeinſchaft mit Quarz, Feldſpath, Albit, Rhyakolith (dem glaſigen Feldſpath S. 191), d. i. mit lauter Subſtanzen, die man durch Schmelzung ihrer Beſtandtheile nur bey der allmählichſten Abkühlung in Cryſtallen erhalten kann, was auch bey der Hornblende der Fall iſt. Der Augit hingegen findet ſich vorzüglich in vulcaniſchen Geſteinen, Baſalt, Dolerit, Lava, mit Olivin, welchen man durch Zuſammenſchmelzung ſeiner Beſtandtheile cryſtalliſiert darſtellen kann, und deſſen Form man auch häufig unter den cryſtalliſierten Friſchſchlacken antrifft, die ſehr ſchnell erkalten. Schmilzt man Hornblende im Platintiegel, ſo erhält man eine cryſtalliniſche Maſſe, deren Individuen die Winkel des Augits beſitzen; ſchmilzt man die Beſtandtheile der Hornblende zuſammen, ſo bekömmt man bey der ſchnellen Abkühlung der Maſſe ebenfalls immer nur Cryſtalle mit der Form des Augits. Dieſe Thatſachen beſtätigen wohl vollkommen die Annahme, daß Hornblende ſich bey langſamer, Augit ſich bey ſchneller Abkühlung bildet.

Asbeſt.

Cryſtalle der Hornblende (des Strahlſteins, Tremolits) und, wiewohl ſeltener, des Augits (Diopſids und Sahlits) verlaufen ſich nicht ſelten in zarte, nadelförmige und haarförmige, öfters biegſame cryſtalliniſche Gebilde, die der Länge nach mit einander verbunden ſind und ſich leicht von einander trennen laſſen. Ag-

gregate ſolcher Gebilde, welche nicht ſelten von der größten Feinheit ſind, heißt man Asbeſt. Man hat ſie lange Zeit irrthümlich als Varietäten eines eigenthümlichen Geſchlechts betrachtet. Sie erſcheinen in folgenden Abänderungen:

1. Amianth, biegſamer Asbeſt, Bergflachs. Aeußerſt feine, haarförmige Cryſtalle, in derben Stücken der Länge nach mit einander verbunden, biegſam und elaſtiſch, ſeidenglänzend, weich; fühlt ſich fein an; halbdurchſichtig bis an den Kanten durchſcheinend. Weiß ins Grüne, Gelbe und Braune. Findet ſich in Geſtalt von Schnüren und Trümmern, vorzüglich im Serpentin, ſeltener im Grünſtein und anderen Hornblendegeſteinen, oder im Gneis und Glimmerſchiefer, öfters als Einſchluß im Bergcryſtall. Die Hauptfundorte ſind Corſica, Piemont, Savoyen, der Gotthardt und Bourg d'Oiſans im Dauphiné; überdieß kommt er aber noch in mehreren anderen Gebirgen vor.

2. Gemeiner Asbeſt. Umfaßt die gröberen und die haarförmigen, veſter mit einander verbundenen Varietäten; ſpaltet in ſplitterige Stücke. Gewöhnlich nicht biegſam; lange, dünne Faſern ſind in geringem Grade elaſtiſch; nur an den Kanten durchſcheinend; perlmutterglänzend. Zeigt bisweilen einen metallähnlichen Schiller (ſchillernder Asbeſt). Findet ſich unter denſelben Verhältniſſen, wie der Amianth, nur ungleich häufiger, iſt eine gewöhnliche Einmengung des Serpentins, kommt auch auf Eiſen- und Kupferlagerſtätten vor (Taberg und Sahla in Schweden), und findet ſich an den obengenannten Orten, ſo wie in allen ſerpentinführenden Gebirgen.

3. Bergkork, Bergleder. Beſteht aus filzartig in einander gewebten Theilen, die ſich nicht leicht einzeln erkennen und von einander abtrennen laſſen; lappenartige Stücke; undurchſichtig; matt oder nur ſchimmernd. Iſt öfters ſo porös, daß er ſchwimmt. Weiß ins Graue, Grüne, Gelbe, Braune. Findet ſich theils auf Erzlagern an mehreren Stellen in Scandinavien, theils im Serpentin und anderen Geſteinen des Grundgebirges, am Gotthardt, in Tyrol, Mähren und Spanien.

4. Bergholz, Holzasbeſt. Beſteht aus in einander gewobenen Holzlammellen ähnlichen, veſt mit einander verbundenen Theilen, von holzbrauner Farbe, und beſitzt ein völlig holzartiges Anſehen. Hat ſich bis jetzt einzig auf einer Bleyerzlagerſtätte zu Sterzing in Tyrol gefunden.

Der Amianth kann zur Anfertigung einer unverbrennlichen Leinwand angewendet werden, deren ſich die Alten öfters bedient haben, um Leichen darinn zu verbrennen, deren Aſche man ſammeln und aufbewahren wollte. Von erdigen Theilen gereinigter, langfaſeriger Amianth kann recht gut mit Flachs zuſammen geſponnen werden. Der Faden wird auf die gewöhnliche Weiſe gewoben, und das Gewebe ſodann über Kohlen ausgeglüht, wodurch der Flachsfaden zerſtört wird. Der zurückbleibende Amianthzeug hat das Anſehen grober Leinwand. Man gebraucht den Amianth überdieß zu Dochten, als Träger der Schwefelſäure bey gewiſſen chemiſchen Feuerzeugen, und nach Dolomieu wird er in Corſica auch der Thonmaſſe zugeſetzt, aus welcher man Töpferware anfertigt. Die Gefäße ſollen dadurch leichter werden, mehr Veſtigkeit erhalten und den Temperaturwechſeln beſſer widerſtehen.

5. Sippſchaft des Apophyllits.

1. Geſchlecht. Apophyllit.

Syn. Albin, Ichthyophthalm.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Grundform, ein quadratiſches Octaëder, iſt öfters mit dem zweyten quadratiſchen Prisma combiniert, wobey die Geſtalt der Fig. 44, S. 151, ähnlich iſt; damit ſind häufig noch die Flächen eines achtſeitigen Prismas verbunden, welche als Zuſchärfungsflächen der Kanten des quadratiſchen Prismas auftreten; nicht ſelten kommt auch eine horizontale Endfläche vor. Der Habitus der Cryſtalle iſt, je nachdem die Octaëder- oder die Prismenflächen vorherrſchen, oder endlich die horizontale Endfläche vorwaltet, theils pyrami-

dal, theils prismatiſch, theils tafelförmig. Die Flächen des zweyten quadratiſchen Prismas bisweilen vertical geſtreift.

Theilbarkeit parallel der Endfläche und den Flächen des zweyten quadratiſchen Prismas. H. = 4,5 ... 5,0; ſpec. Gew. = 2,3 ... 2,5; Glasglanz, perlmutterartig auf der horizontalen Endfläche; durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus einer Verbindung von dreyfach-kieſelſaurer Kalkerde mit dreyfach-kieſelſaurem Kali und Waſſer; enthält überdieß etwas Flußſäure. (24,71 Kalkerde, 52,13 Kieſelerde, 5,27 Kali, 16,20 Waſſer, 0,82 Flußſäure.) Gibt im Kölbchen Waſſer aus, blättert ſich beym ſtärkeren Erhitzen auf, was zur Benennung Veranlaſſung gab, bläht ſich bey weiterem Erhitzen auf, wie Borax, und ſchmilzt unter fortwährendem Aufblähen zu einem blaſigen, farbeloſen Glaſe.

Findet ſich theils in vollkommenen, einzeln aufgewachſenen oder in Druſen verſammelten Cryſtallen, theils in verdrückten großen Cryſtallen, an welchen nur einzelne Flächen ausgebildet ſind, und öfters auch in derben Maſſen von ſchaliger Zuſammenſetzung. Schöne Chryſtalle kommen auf dem Samſon-Erzgang zu Andreasberg am Harze, auf Magneteiſenſteinlagern im Gneis von Ultoen und in Blaſenräumen vulcaniſcher Geſteine auf der Seiſſer Alpe in Südtyrol, zu Auſſig in Böhmen, auf den Färöern und auf Skye vor; auch hat man dieſes Mineral in Ungarn, in Nordamerica und Mexico gefunden.

2. Geſchlecht. Okenit.

Syn. Dyclaſit.

Bis jetzt nur in derben Maſſen von faſeriger und ſchmal ſtrahliger Zuſammenſetzung bekannt. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 2,28; Perlmutterglanz; durchſcheinend bis durchſcheinend an den Kanten. Farbelos und gelblich- und bläulichweiß. Beſteht aus waſſerhaltiger, vierfach-kieſelſaurer Kalkerde (26,35 Kalkerde, 57,00 Kieſelerde, 16,65 Waſſer). Gibt im Glaskölbchen Waſſer und ſchmilzt auf Kohle unter Aufblähen. Von Säuren wird es zerſetzt; es gibt damit eine Gallerte. Findet ſich im vulcani-

ſchen Mandelſtein auf Disko-Island und Kudliſat bey Waygat in Grönland und auf den Färöern. (Dyclaſit Connels.)

6. Sippſchaft des Schwerſpaths.

1. Geſchlecht. Baryt.

Syn. Schwerſpath.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Flächen der Grundform, eines Rhombenoctaëders Fig. 24. S. 57, kommen nur untergeordnet bey den zahlreichen Cryſtallen dieſes Geſchlechtes vor, dagegen erſcheinen vorherrſchend entwickelt das erſte verticale rhombiſche Prisma der Grundform von 100° 40′ und zwey horizontale Prismen, womit häufig eine gerade Endfläche verbunden iſt. Die Cryſtallreihe des Schwerſpaths, nach derjenigen des Kalkſpaths die reichhaltigſte und entwickeltſte, zeichnet ſich durch die geringe Zahl einfacher Geſtalten aus, welche auftreten, und durch die große Manchfaltigkeit der Combinationen derſelben, wodurch ein Reichthum von Cryſtallformen bedingt iſt. Wir wählen die gewöhnlichſten Vorkommniſſe aus.

Fig. 143 iſt eine Combination des erſten verticalen Prismas g und der geraden Endfläche, erſcheint ſehr häufig und kann als Grundtypus aller rhombiſch tafelartigen Cryſtalle gelten; Fig. 144 iſt eine Combination des horizontalen Prismas f,

Fig. 143.

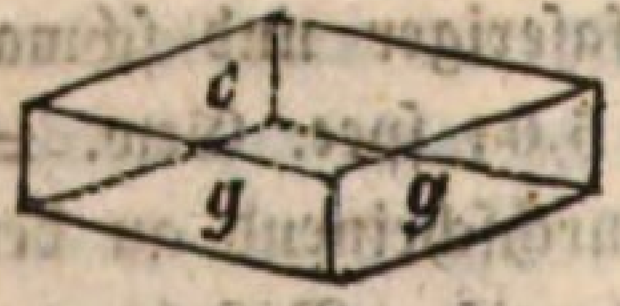
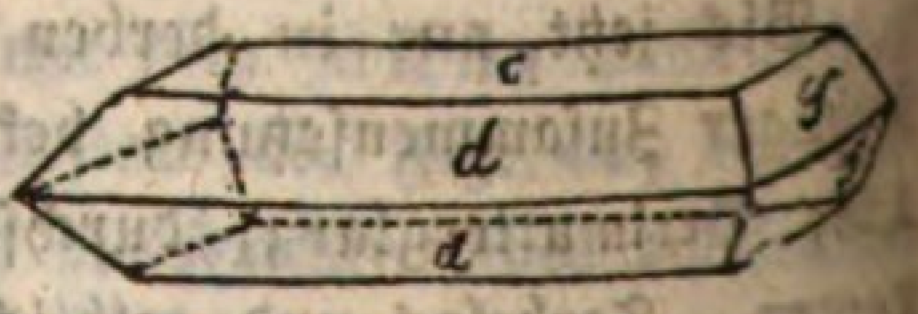


Fig. 144.



eines ähnlichen Prismas d und der horizontalen Endfläche c, wobey die Flächen d vorherrſchen; dieſe gleichfalls ſehr häufige Combination iſt als der Grundtypus aller rectangulär tafelar-

tigen Cryſtalle zu betrachten. Fig. 145 iſt dieſelbe Combination mit vorherrſchenden Flächen des horizontalen Prismas f; Fig. 146 iſt eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g, des horizontalen Prismas d und der geraden Endfläche c; ſie bildet den Grundtypus der ſäulenartigen Cryſtalle, die in der Richtung einer Seitenachſe des Prismas g in die Länge gezogen ſind. Der Habitus der Cryſtalle iſt immer ſäulen- oder tafelartig, ihre Oberfläche meiſt glatt.

Fig. 145.

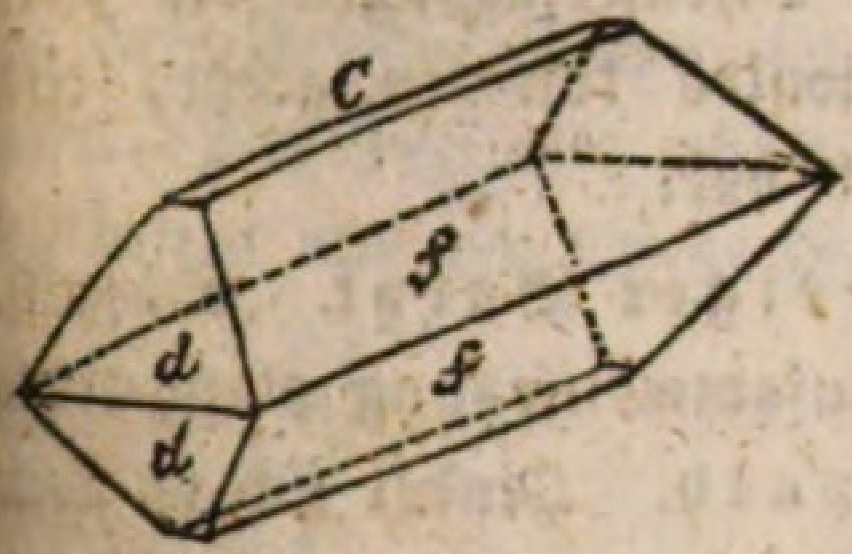
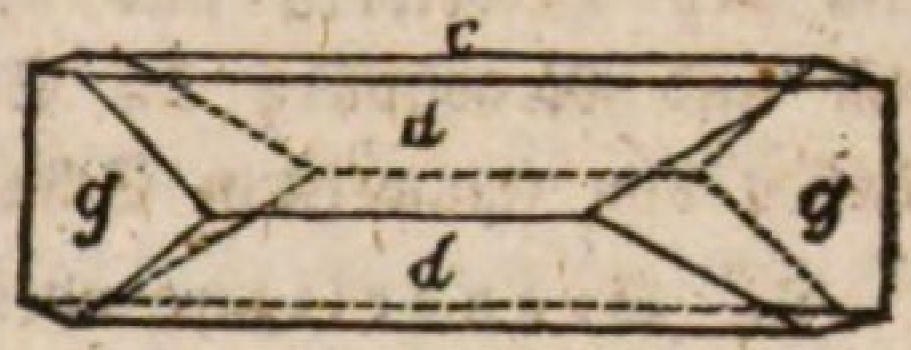


Fig. 146.



Theilbarkeit vollkommen, parallel c und g; H. = 3 ... 3,5; ſpec. Gew. = 4,1 ... 4,7; Glas- bis Fettglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos und gefärbt, grau, gelb, blau, roth, braun. Beſteht aus einfach-ſchwefelſaurer Baryterde (65,7 Baryterde, 34,3 Schwefelſäure). Decrepitiert beym Erhitzen heftig; ſchmilzt ſehr ſchwer. Enthält öfters Beymengungen von Gyps, ſchwefelſaurem Strontian, Eiſenoxyd, Kieſel- und Thonerde.

Man unterſcheidet folgende Varietäten:

1. Cryſtalliſierte, deutlich theilbare; ſpäthiger Baryt, Schwerſpath. Umfaßt die Cryſtalle und die ſchaligen, derben Abänderungen. Die tafelartigen Cryſtalle ſind meiſt fächer- und roſenförmig gruppiert. Die ſäulenartigen Cryſtalle ſind oft langgezogen, nadelförmig und zu Bündeln verbunden. So gruppiert nennt man ſie auch Stangenſpath. Stücke, welche beym Zerſchlagen einen hepatiſchen Geruch entwickeln, nennt man Hepatit. Der ſpäthige Baryt findet ſich vorzüglich auf erzführenden Gängen und Lagern im Grund- und Uebergangsgebirge, und iſt einer der gewöhnlichſten Begleiter der Erze auf Gängen, ſo zu Freyberg, Marienberg, Joachimsthal im Erzgebirge, Przibram und Mies in Böhmen, Clausthal am

Harze, Münſterthal im Schwarzwald, Alſtonmoor in England, Roya in der Auvergne, Felſöbanya in Ungarn. An letzterem Orte erreichen die Cryſtalle von der Geſtalt der Fig. 143 bisweilen eine Länge und Breite von einem Fuß, und eine Dicke von drey bis vier Zollen. Zu Hüttenberg in Kärnthen, Schriesheim bey Heidelberg und auf den Eiſenſteingängen bey Pforzheim und Neuenbürg im Schwarzwalde kommen große, derbe Maſſen von reinweißem Schwerſpath vor.

2. Stängeliger oder faſeriger Baryt. Stängelige Individuen, die in divergierender Zuſammenſetzung plattgedrückte Sphärviden bilden, Bologneſerſpath. Findet ſich im Thonmergel am Monte Paterno bey Bologna und zu Amberg in Bayern.

Faſeriger Baryt. Von divergierend faſeriger Zuſammenſetzung, findet ſich in nierenförmigen Geſtalten am Battenberg bey Altleiningen unfern Dürkheim in Rheinbaiern, auf Churprinz zu Freyberg, zu Mies in Böhmen und zu Chaudfontaine bey Lüttich.

3. Körniger Baryt. Derbe Maſſen von klein- und feinkörniger Zuſammenſetzung. Findet ſich auf Bleyglanzlagern zu Feiſtriz bey Pekau und zu Thal bey Fronleithen in Steyermark, ſodann zu Servoz in Savoyen.

4. Dichter Baryt. Untheilbar; im Bruche ſplittrig. Findet ſich auf vielen Gruben des nördlichen Englands, wird in Derbyshire Cawk genannt, und kommt auch am Rammelsberg am Harz, bey Freyberg u. e. a. O. vor. Erdigen Baryt nennt man ſtaubartige Barytheile, die zu Freyberg und Riechelsdorf vorkommen.

Bey Freyberg, Mitweyda, Memmendorf und Zſchopau findet ſich theilbarer Baryt in nierenförmigen Stücken von krummblättrig-ſtrahliger Zuſammenſetzung, den man krummſchaligen Baryt heißt. Er enthält immer eine Beymengung von Kalk.

Die reinweißen, derben Schwerſpathmaſſen werden gemahlen und dem Bleyweiß zugeſetzt; auch gebraucht man ſie zur Darſtellung verſchiedener chemiſcher Baryt-Präparate, von denen man einige als Reagentien und eines in der Arzneikunde anwendet.

2. Geſchlecht. Cöleſtin.

Syn. Strontſpath.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig, wie beym Baryt, und zeigt überhaupt, hinſichtlich der vorkommenden, einfachen Geſtalten und ihrer Combinationen, ſehr große Uebereinſtimmung mit demſelben. Das verticale rhombiſche Prisma g iſt von demjenigen des Baryts nur um einige Grade verſchieden und mißt 104° 20′.

Fig. 147.

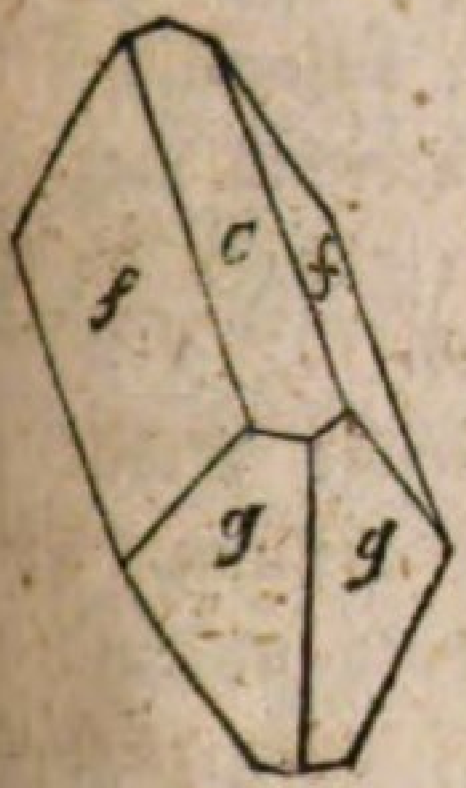


Fig. 148.

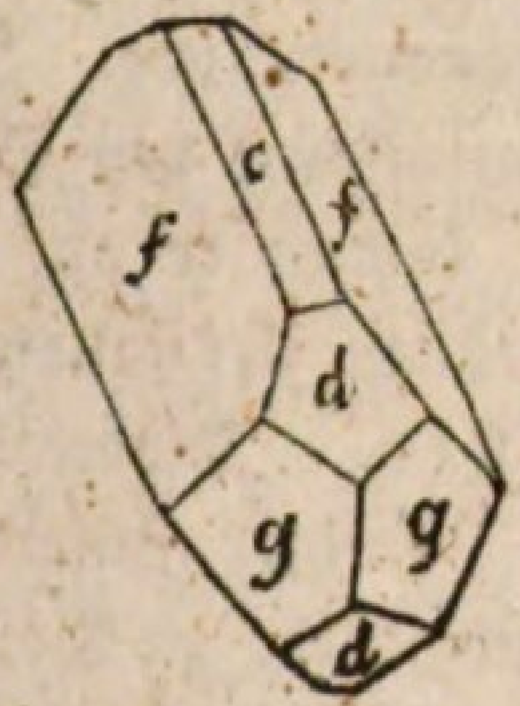


Fig. 147 iſt eine häufig vorkommende Combination des verticalen Prismas g, mit dem horizontalen Prisma f und der geraden Endfläche c; Fig. 148 iſt eine Combination des verticalen Prismas g, mit den beiden horizontalen Prismen f und d und der Endfläche c. Der Habitus der Cryſtalle iſt entweder ſäulenartig durch Vorherrſchen der Prismenflächen f, oder tafelartig durch Vorherrſchen der Endfläche c. Die Flächen f ſind nicht ſelten parallel der Combinationskante mit c geſtreift.

Theilbarkeit parallel c und g; H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 3,6 ... 4,0; Glas- bis Fettglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos, öfters ganz waſſerhell; meiſt aber gefärbt, gewöhnlich bläulichweiß und bläulichgrau, auch ſmalte-, himmel- und indigblau, ſelten röthlich oder grünlich. Beſteht aus einfach-ſchwefelſaurer Strontianerde (56,5 Strontian, 43,5 Schwefelſäure). Decrepitiert in der Hitze, ſchmilzt zu einer milchweißen Kugel und mit Flußſpath ſehr leicht zu einem klaren Glaſe, das unter der Abkühlung emailweiß wird. Enthält öfters dieſelben Beymengungen wie der Baryt, und verdankt die blaue Färbung der Einmengung einer ſchwarzen, kohligen und bituminöſen Subſtanz.

Man unterſcheidet die Abänderungen folgendermaßen:

1. **Späthiger Cöleſtin.** Begreift die auscryſtalliſier-

ten, oder ſtrahlig und ſchalig zuſammengeſetzten Varietäten. Findet ſich vorzugsweiſe im ſecundären Gebirge in den Kalk- und Gypsbildungen, und zwar in den ſchönſten Cryſtallen im Süden Siciliens in den dortigen ſchwefelführenden Gypsbildungen bey Girgenti, im Val Mazzara, bey Cataldo u. a. O., ſodann auf der Strontianinſel im Erieſee in Nordamerica, wo mitunter 4—5 Pfund ſchwere Cryſtalle vorkommen. Schalige Abänderungen finden ſich im Mergel bey Aarau in der Schweiz, bey Achdorf unfern Donaueſchingen am Schwarzwalde, am Süntel im Hannöverſchen, bey Meudon unfern Paris, zu Briſtol in England. Strahlige Abänderungen kommen an der Seiſſer Alpe in Südtyrol und zu Nörthen in Hannover vor. Im vulcaniſchen Gebirge findet er ſich im Vicentiniſchen bey Montecchio maggiore; zu Scharfenberg bey Meißen kommt er auf Erzgängen im Syenit in halb blauen, halb ölgrünen Cryſtallen vor.

2. Faſeriger Cöleſtin. Plattenförmige Stücke von parallel und öfters gebogen faſeriger Zuſammenſetzung. Findet ſich in Mergellagen des Muſchelkalks zu Dornburg unfern Jena, mit ſchöner himmel- und ſmalteblauer Färbung; auch zu Briſtol und Frankstown in Nordamerica.

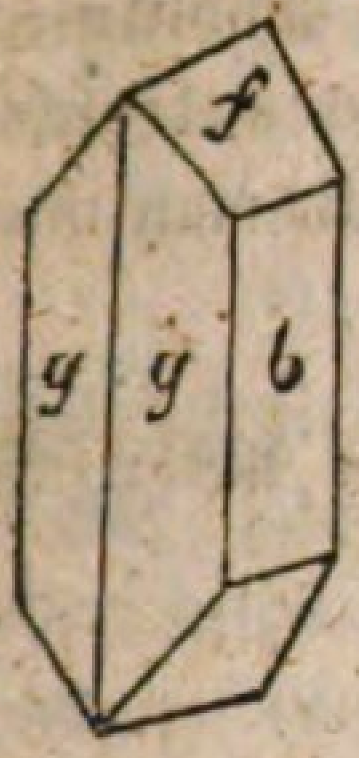
3. Dichter Cöleſtin. Dichte, durch Einmengung von kohlenſaurem Kalk verunreinigte Cöleſtinmaſſe, von gelblich- und grünlichgrauer Farbe, knolliger oder ſphäroidiſcher Geſtalt. Findet ſich am Mont-Martre bey Paris.

Man benützt den Cöleſtin zu Strontianpräparaten, von welchen der ſalpeterſaure Strontian zur Hervorbringung eines ausgezeichnet ſchönen rothen Feuers verwendet wird.

3. Geſchlecht. Witherit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtallreihe hat viele Aehnlichkeit mit derjenigen des Arragons. Nebenſtehende Fig. 149 iſt eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g von 118° 30′, mit der zweyten Seitenfläche b und dem horizontalen Prisma f. Solcher horizontaler Prismen kömmt öfters noch eines, bisweilen auch zwey mit dem Prisma f zuſammen vor; eine andere Combination des Prismas g mit der Seitenfläche b, dem horizontalen Prisma f und den Octaëder-

Fig. 149.



flächen o, iſt der gewöhnlichen Geſtalt des Quarzes, Fig. 40. S. 136, ähnlich. Große Neigung zur Zwillingsbildung und analog derjenigen des Arragons. Deutliche Cryſtalle ſind indeſſen ſelten; gewöhnlich finden ſich ſtängelige Zuſammenſetzungen in kugeligen, traubigen und nierenförmigen Geſtalten, mit ſtrahligem Gefüge und rauher oder druſiger Oberfläche.

Theilbarkeit nach g und b; H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 4,3; Glasglanz, innen fettartiger; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos und gefärbt, gelblichweiß, gelblich und graulich; phosphoresziert durch Erwärmung; iſt innerlich genoſſen warmblütigen Thieren, zumal Nagethieren, ein Gift. Beſteht aus einfach-kohlenſaurer Baryterde (77,6 Baryterde, 22,4 Kohlenſäure). Schmilzt leicht zu einem klaren Glaſe, das unter der Abkühlung emailweiß wird; löst ſich in Salzſäure unter Aufbrauſen. Findet ſich vorzüglich in England im Kohlenkalkſtein der Grafſchaften Durham und Cumberland und auf Bleygängen im Bergkalk zu Angleſark in Lancashire, auch in Sropshire, Weſtmoreland, Flintshire, ſodann bey Mariazell in Steyermark auf Eiſenſpathlagerſtätten, und zu Leogang in Salzburg, zu Szlana in Ungarn.

Er wird in einigen Gegenden Englands als Rattengift angewendet.

4. Geſchlecht. Báryto-Calcit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen, durch die Flächen eines andern Prismas an den ſcharfen Seitenkanten zugeſchärft, durch eine Schiefendfläche und eine ſchiefe Prismenfläche an den Enden begrenzt. Theilbarkeit nach den Flächen des erſten verticalen Prismas und der Schiefendfläche. H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,6; Glasglanz, in den Fettglanz geneigt; durchſichtig bis durchſcheinend; Farbe weiß ins Grauliche und Gelbe. Beſteht aus einer Verbindung von einfach-kohlenſaurem Baryt mit einfach-kohlen-

ſaurem Kalk (65,9 kohlenſaurer Baryt, 33,6 kohlenſaurer Kalk). Unſchmelzbar. Löst ſich in Salzſäure unter Aufbrauſen. Die Auflöſung gibt mit Schwefelſäure einen Barytniederſchlag; iſt aller Baryt durch Schwefelſäure gefällt, ſo erhält man mit kohlenſaurem Ammoniak noch einen Kalkniederſchlag.

Findet ſich von Schwerſpath begleitet zu Alſton-Moor in Cumberland.

5. Geſchlecht. Strontianit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die ſelten gut ausgebildeten Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen mit der zweiten Seitenfläche b und einer horizontalen Endfläche; dazu treten öfters noch die Flächen der Grundform, eines rhombiſchen Octaëders, und eines horizontalen Prismas, ſo daß die Geſtalt viele Aehnlichkeit mit Fig. 48. S. 154 hat. Der Habitus der Cryſtalle iſt immer ſäulenartig und oft nadelförmig. Zwillingsbildung wie beym Arragon. Die gerade Endfläche oft rauh.

Theilbarkeit parallel dem rhombiſchen Prisma ziemlich, parallel b weniger deutlich. H. = 3,5; ſpec. Gew. = 3,6 ... 3,7; Glasglanz, innen fettartiger; durchſichtig bis durchſcheinend. Farbelos und gefärbt, oft gelblich und graulich, auch ſpargel- und apfelgrün. Phosphoreszirt durch Erwärmung. Beſteht aus einfach-kohlenſaurer Strontianerde (70 Strontianerde, 30 Kohlenſäure). Schmilzt an den äußerſten Kanten, ſchwillt blumenkohlartig auf und gibt ein glänzendes Licht. Löst ſich in Salzſäure mit Aufbrauſen. Die trockene Salzmaſſe löst ſich in Weingeiſt, der, damit beladen, mit purpurrother Flamme brennt.

Die häufig nadelförmigen Cryſtalle dieſes Minerals ſind gewöhnlich gruppiert, zu Garben und Büſcheln verbunden; auch kommen derbe Maſſen von divergierend feinſtängeliger Zuſammenſetzung vor. Findet ſich auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge, zu Strontian und Leadhills in Schottland, Leogang in Salzburg, Bräunsdorf in Sachſen, Popayan in Peru.

7. Sippſchaft des Titanits.

1. Geſchlecht. Titanit.

Syn. Sphen, Menakerz.

Cryſtallſyſtem zwey= und eingliederig. Der Habitus der Cryſtalle iſt ſehr manchfaltig, theils pyramidal, theils und öfters ſäulen= oder tafelartig. Wir wollen zwey der gewöhnlicheren und einfacheren Geſtalten auswählen, welche den verſchiedenartigen Habitus repräſentieren. Fig. 150 iſt eine Combination des verticalen Prismas g mit der Baſis c und den ſchiefen Endflächen d und $\frac{d}{2}$; Fig. 151 iſt eine Combination des rhombiſchen Prismas g mit Flächen eines zweyten ähnlichen Prismas g′, der Baſis c und den ſchiefen Endflächen d und $\frac{d}{2}$. Große Neigung zur Zwillingsbildung, zumal bey den tafelartigen Cryſtallen Fig. 150, theils durch Juxtapoſition theils mit Durchkreuzung und von manchfaltiger Bildung.

Fig. 150.

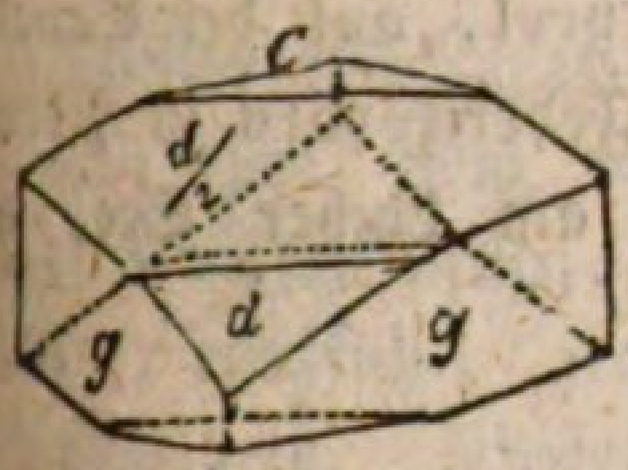
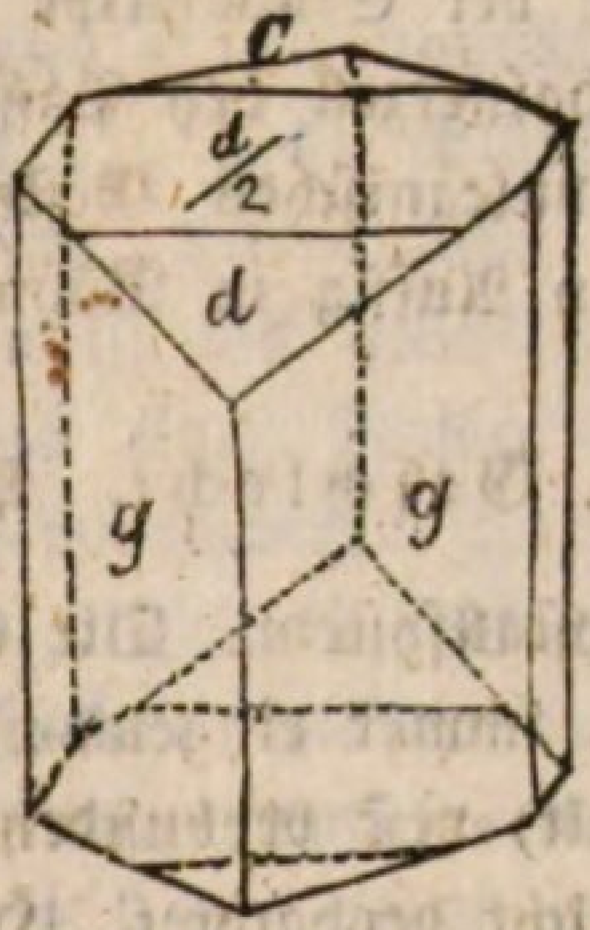


Fig. 151.



Theilbarkeit parallel g und c; H. = 5,5; ſpec. Gew. = 3,4 … 3,6; Glasglanz, oft fettartig, bisweilen demantartig; durchſichtig bis undurchſichtig; von verſchiedenen gelben, grünen und braunen Farben; manchmal ſind verſchiedene Theile eines Cryſtalls von verſchiedener Farbe. Beſteht aus einer Verbindung von dreyfach=kieſelſaurem Kalk mit anderthalb=titanſaurem Kalk (42,1 Kalkerde, 27,5 Kieſelſäure, 40,4 Titanſäure). Schmilzt an den Kanten unter einiger Anſchwellung zu einem dunkeln Glaſe. Wird vom Phosphorſalz ſchwer aufgelöſt; die Kugel wird durch reducierendes Blaſen, zumal bey Zinnzuſatz, blau.

Der Titanit findet ſich in der Regel cryſtalliſiert, und, wenn derb, immer in deutlich erkennbarer Zuſammenſetzung. Die tafelartigen Cryſtalle, wie Fig. 150, ſind gelb und grün; die ſäulenartigen Cryſtalle, wie Fig. 151, ſind gewöhnlich braun oder grau.

Findet ſich vorzüglich auf Druſenräumen von Quarzgängen im älteren Gebirge, zumal in ſchönen Cryſtallen bey Diſſentis in Graubündten mit Adular, ſodann im Zillerthal in Tyrol, im Chamounithal am Montblanc, in Salzburg, auf einem Eiſenerzlager zu Arendal in Norwegen; in Grundgebirgsgeſteine eingewachſen in Granit, Syenit, Grünſtein, Gneis, zu Markirch im Elſaß, bey Weinheim an der Bergſtraße, im Plauiſchen Grund bey Dresden, auf der Stubayalpe in Tyrol, auf der Saualpe in Kärnthen, zu Hafnerzell bey Paſſau, Federiksvärn in Norwegen; ſodann in vulcaniſchen Geſteinen am Lacher See, am Kaiſerſtuhl und bey Auſſig in Böhmen.

2. Geſchlecht. Pyrochlor.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die Cryſtalle ſind reguläre Octaëder, oft ſehr klein, immer eingewachſen mit dem ſie umſchließenden Geſtein (Syenit) veſt verbunden.

Theilbarkeit nicht beobachtet. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 4,2; Glanz, glas- und fettartig; nur in dünnen Splittern durchſcheinend; Farbe dunkelbraun bis ſchwarz. Derbe Körner zeigen muſcheligen Bruch. Beſteht aus einer Verbindung von titanſaurem Kalk mit titanſaurem Eiſen-, Mangan-, Cer- und Uranoxydul; der ſibiriſche enthält überdieß 5 Procent Thorerde. Schmilzt äußerſt ſchwierig zu einer ſchwarzen Schlacke. Wird durch Erhitzen gelb, was ſeine Benennung veranlaßte.

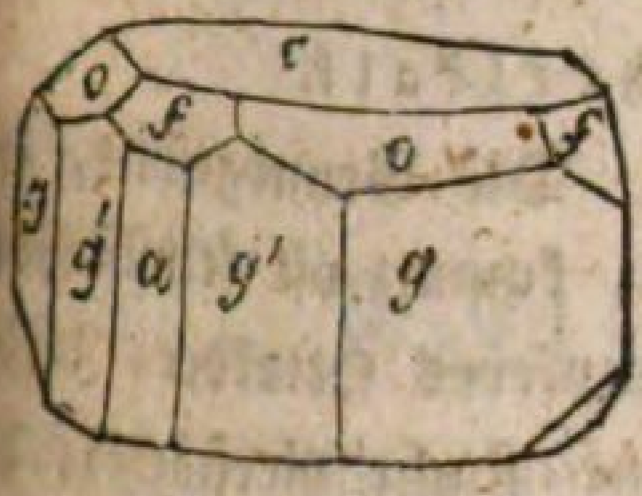
Findet ſich theils in Cryſtallen, theils in Körnern, im Syenit eingewachſen bey Frederiksvärn in Norwegen und in Sibirien.

3. Geſchlecht. Datolith.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Von den beobachteten Geſtalten, welche zum Theil als ſehr verwickelte Combina-

tionen erſcheinen, wählen wir eine der gewöhnlichſten aus, welche durch Fig. 152 dargeſtellt iſt, eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g von 77° 30′ mit einem zweyten rhombiſchen Prisma g′ von 116° 9′, mit der erſten Seitenfläche a, der ſchiefen Endfläche c, den Flächen des ſchiefen Prismas o und des horizontalen Prismas f. Der Habitus der Cryſtalle iſt gewöhnlich kurz ſäulenartig. Die verticalen Prismen gewöhnlich vertical geſtreift.

Fig. 152.



Theilbarkeit parallel g und a ſehr unvollkommen; H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,4; Glasglanz, innen Fettglanz; durchſcheinend; farbelos, öfters aber gefärbt, grünlich-, gelblich-, röthlich-, graulichweiß bis grünlichgrau, ſeladongrün und honiggelb. Beſteht aus einer Verbindung von dreyfach-kieſelſaurem Kalk mit einfach-boraxſaurem Kalk und etwas Waſſer (35,67 Kalkerde, 37,36 Kieſelerde. 21,26 Boraxſäure und 5,7 Waſſer). Gibt bey ſtarkem Glühen im Kölbchen etwas Waſſer aus; ſchmilzt unter ſtarkem Aufſchwellen zu einem klaren Glaſe. Mit dem Fluß aus 1 Theil Flußſpath und 4½ Theilen doppelt-ſchwefelſaurem Kali zuſammengeſchmolzen, färbt er die Löthrohrflamme ſchön grün.

Kommt theils cryſtalliſiert, in aufgewachſenen und zu Druſen verbundenen Cryſtallen, theils derb in körnigen, veſtverwachſenen Zuſammenſetzungen vor, auf Magneteiſenſteinlagern zu Arendal und auf Utoen, auf kleinen Gängen im Grünſtein des Wäſchgrundes bey Andreasberg am Harze, auf Kalkſpathgängen im Sandſtein zu Sonthofen, in Blaſenräumen der Mandelſteine der Seiſſeralpe, bey Klauſen in Tyrol und zu Edinburg.

Der Botryolith, welcher ſich in kleintraubigen und nierenförmigen Geſtalten, von höchſt feinfaſeriger Zuſammenſetzung, ebenfalls zu Arendal auf Magneteiſenſteinlagern findet, weicht in der Zuſammenſetzung vom Datolith ab. Er enthält 39,5 Kalkerde, 36,0 Kieſelerde, 13,5 Boraxſäure, 6,5 Waſſer und

1,0 Eiſenoxyd, und iſt demnach eine Verbindung von kieſelſaurem Kalk mit halb-boraxſaurem Kalk.

4. Geſchlecht. Schwerſtein.

Syn. Tungſtein, Scheelkalk.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Grundgeſtalt, ein quadratiſches Octaëder, Fig. 13. S. 48, kommt oft ſelbſtſtändig vor; damit iſt öfters verbunden ein ſtumpferes Octaëder, deſſen Flächen an den Enden des erſteren eine flache vierflächige Zuſpitzung bilden; die Flächen des ſtumpferen Octaëders kommen auch allein in Combination mit einer horizontalen Endfläche vor, und die Geſtalt hat, wenn die Endfläche vorwaltet, das Anſehen einer vierſeitigen Tafel; auch erſcheint öfters eine Combination der Grundform mit einem ſpitzeren Octaëder und der horizontalen Endfläche, welches das Anſehen der Fig. 14. S. 49 hat. Zuweilen kommen auch Zwillinge vor, Octaëder zu einem einzigen Individuum vereinigt, deſſen Streifung der Flächen die Zuſammenſetzung andeutet. Der Habitus der Cryſtalle iſt gewöhnlich octaëdriſch, ſeltener tafelartig.

Theilbarkeit nach den Flächen der Grundform und des ſpitzeren Octaëders; Spuren nach der Endfläche. Dieſe Fläche iſt gewöhnlich rauh; die Flächen der Grundform öfters unregelmäßig geſtreift. H. = 4,0 ... 4,5; ſpec. Gew. = 6,0 ... 6,1; Fettglanz, bisweilen glas- oder demantartig; durchſichtig faſt in allen Graden; farbelos und gefärbt, grau, gelb, braun; phosphoreszìert ſtark durch Erwärmung. Beſteht aus einfach-wolframſaurem Kalk (19,4 Kalkerde, 80,42 Wolframſäure). Schmilzt an dünnen Kanten zu einem halbdurchſichtigen Glaſe. Wird von Phosphorſalz in der äußeren Flamme zu einem klaren ungefärbten Glaſe aufgelöst, das in der inneren, reducierenden Flamme grün und bey der Abkühlung ſchön blau wird.

Findet ſich meiſtens cryſtalliſiert in einzelnen aufgewachſenen oder in Druſen verſammelten Cryſtallen, oft auch knospenartig gruppiert; ſeltener derb, nierenförmig, mit körniger Zuſammenſetzung.

Kommt im Erzgebirge und in Cornwallis auf Zinnerzlagerſtätten mit Quarz, Glimmer und Wolfram vor, ſo zu Zinnwalde,

Schlackenwalde, Ehrenfriedersdorf, Pengolly Croft-mine; zu Riddarhytta, und am Bispberg in Schweden findet er ſich auf Magneteiſenſteinlagern, zu Pöſing in Ungarn auf einem goldführenden Lager im Granit.

II. Claſſe. Salze.

Salze, ſalzige Mineralien, ſind ſolche, welche ſich durch Auflöslichkeit in Waſſer und einen eigenthümlichen Geſchmack auszeichnen.

I. Ordnung. Erdſalze.

Salze, welche eine Erde enthalten.

1. Sippſchaft des Alauns.

1. Geſchlecht. Alaun.

Syn. Alaunſalz.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die gewöhnlichſte Geſtalt iſt das reguläre Octaëder Fig. 5. S. 37, und der Würfel Fig. 1. S. 36; beide Geſtalten kommen auch mit einander combiniert vor, wie dieß Fig. 4. S. 37, und Fig. 120 und 121. S. 251 darſtellen; auch erſcheint eine Combination des Octaëders mit den Dodecaëder- und Würfelflächen, welche Fig. 14. S. 49 ähnlich iſt. Die Oberfläche der Cryſtalle iſt gewöhnlich glatt.

Theilbarkeit nach den Octaëderflächen, unvollkommen; H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,7 ... 1,8; Glasglanz; durchſichtig in hohen Graden; farbelos, ſelten und nur durch Verunreinigung gefärbt. Bruch muſchelig; Geſchmack ſüßlich und zuſammenziehend; in Waſſer völlig auflöslich. Beſteht aus einer Verbindung von 3 Antheilen einfach-ſchwefelſaurer Thonerde mit 1 Antheil einfach-ſchwefelſauren Kalis oder Ammoniaks und 24 Antheilen Waſſer. Nach dieſer verſchiedenen, chemiſchen Zuſammenſetzung unterſcheidet man zwey Gattungen.

1. Kali=Alaun. Die in der Natur vorkommenden Cryſtalle ſind Octaëder. (Obige Beſchreibung bezieht ſich zunächſt auf künſtliche Cryſtalle.) Gewöhnlich in derben Stücken von ſtängeliger oder faſeriger Zuſammenſetzung, oft in ſtalactitiſchen, knolligen Geſtalten, bisweilen in haarförmigen Cryſtallen und öfters als mehlartiger, erdiger Beſchlag, durch Ausblühung entſtanden.

Enthält 10,8 Thonerde, 10,1 Kali, 33,7 Schwefelſäure und 45,4 Waſſer. Gibt im Kölbchen Waſſer aus aber kein Sublimat, ſchmilzt auf Kohle unter Aufblähen, und läßt eine trockene erdige Maſſe, welche in der Glühehitze einen ſchwefeligen Geruch ausgibt.

Der Kali=Alaun findet ſich vorzüglich als Ausblühung auf der Oberfläche von Geſteinen, welche Schwefelkies eingemengt enthalten, auf ſchieferigen Thonen und Thonſchieferabänderungen, welche darnach den Namen Alaunſchiefer tragen, auf Gneis, auf den Schieferthonen des Steinkohlengebirges und jüngerer Flötzbildungen, beynahe in allen bekannten Gebirgen. Die ſogenannten Alaunſchiefer, von Schwefelkies mehr oder weniger durchdrungene Schieferthon=Maſſen, in welchen ſich bey der Verwitterung des Kieſes Alaun erzeugt, kommen vorzüglich zu Andrarum und Garphytta in Schweden, zu Chriſtiania in Norwegen, zu Reichenbach in Schleſien vor. Zu Duttweiler und im Aveyron-Departement findet ſich Kalialaun als eines der vielen Producte des dortigen unterirdiſchen Kohlenbrandes. Dieſem Vorkommen ähnlich iſt dasjenige an vielen vulcaniſchen Orten, in Klüften und Spalten der Lava, wie an der Solfatara, an der Grotta di alume bey Neapel, am Monte nuovo, ſodann auf den Lipariſchen Inſeln Volcano und Stromboli. Auf den erſteren kommen öfters ſchöne Cryſtalle vor, ſo auch zu Wetzelſtein bey Saalfeld in einem Lehmlager.

2. Ammoniak=Alaun. Zur Zeit nur derb in plattenförmigen Stücken von gleichlaufend gerade= und krummſtängeliger oder faſeriger Zuſammenſetzung. Enthält 12,34 Thonerde, 4,12 Ammoniak, 38,58 Schwefelſäure, 44,96 Waſſer. Gibt im Glaskölbchen Waſſer aus, bläht ſich; es ſteigt ein Sublimat von ſchwefelſaurem Ammoniak auf, das im ausgetriebenen Waſſer

größtentheils wieder gelöst wird, und man bemerkt einen ſchwefeligen Geruch.

Findet ſich in ſchmalen Lagen zwiſchen Braunkohle zu Tſchermig in Böhmen.

Im vulcaniſchen Gebiete der griechiſchen Inſel Milo kommt ein Alaun vor, der 14,98 Thonerde, 40,31 Schwefelſäure, 1,39 Natron und 40,94 Waſſer enthält, und demzufolge als eine weitere Gattung, als Natron-Alaun, betrachtet werden kann, und in den öſtlichen Gegenden der Cap-Colonie findet ſich ein ſchneeweißes, haarförmiges Salz, welches 11,51 Thonerde, 3,69 Talkerde, 2,16 Manganoxyd, 36,77 Schwefelſäure, 45,74 Waſſer enthält, und ſomit gleichfalls als eine weitere Gattung, als Talkerde-Mangan-Alaun, angeſehen werden muß.

Der Alaun wird allenthalben, wo er in der Natur in größerer Menge vorkommt, zur Darſtellung des künſtlichen Alauns gewonnen und verwendet, den man als wichtiges Beitzmittel in der Färberey, zur Bereitung von Lackfarben, in der Weißgerberey, beym Leimen des Papiers, in der Arzneykunde u.ſ.w. benutzt.

2. Geſchlecht. Alaunſtein.

Syn. Alumit.

Cryſtallſyſtem hemiëdriſch drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine Rhomboëder mit dem Endkantenwinkel von 92° 50′, an welchen bisweilen eine horizontale Endfläche vorkommt; oft krummflächig und druſig gruppiert. Die Oberfläche glatt, oft mit Eiſenroſt überzogen.

Theilbarkeit nach der horizontalen Endfläche ziemlich vollkommen; Spuren nach den Rhomboëderflächen. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,7; Glasglanz, etwas perlmutterartig auf der horizontalen Endfläche; durchſichtig in hohen Graden; farbelos, auch graulich, gelblich, röthlich gefärbt. Iſt ein baſiſcher Kali-Alaun, ein baſiſch-ſchwefelſaures Thonerdekali, mit eingemengtem Thonerdehydrat und enthält 42,2 Thonerde, 9,9 Kali, 33,1 Schwefelſäure und 14,8 Waſſer. Unſchmelzbar; löst ſich nach vorangegangenem Glühen zum größten Theil in Waſſer auf. Findet ſich auf Gängen und Druſenräumen cryſtalliſiert, auch

derb in körniger, ins Dichte übergehender Zuſammenſetzung, in einer Gebirgsart von ähnlicher, aber nicht ganz gleichförmiger Zuſammenſetzung, die man Alaunfels heißt, und die außerdem noch Quarz, Schwefelkies und Manganerz einſchließt. Die Hauptfundorte ſind Tolfa bey Civita-Vecchia im Kirchenſtaate und Montione im Herzogthum Piombino. Der dortige Alaunfels ſcheint durch Wirkung vulcaniſcher, ſchwefeliger Säure auf feldſpathige Geſteine entſtanden zu ſeyn. Ueberdieß kommt er in Ungarn bey Tokay, in Frankreich am Mont d'Or und in Griechenland auf den Inſeln Milo und Nipoligo vor.

Der Alaunſtein wird ſammt dem ihn umſchließenden Alaunfels ſehr vortheilhaft zur Darſtellung desjenigen, ſehr geſchätzten, Alauns benützt, der unter dem Namen des römiſchen bekannt iſt. Das berühmte Alaunwerk zu Tolfa, welches ſeit 1458 arbeitet, erzeugt davon gegenwärtig allein jährlich an 100,000 Centner.

3. Geſchlecht. Aluminit.

Cryſtallformen unbekannt. Bildet kleine, knollige Stücke von nierenförmiger Geſtalt, die aus locker verbundenen, erdigen, etwas cryſtalliniſchen Theilen zuſammengeſetzt ſind. Auch derb, in Adern und als Ueberzug. Weich und zerreiblich; H. = 1,0; ſpec. Gew. = 1,6 ... 1,7; undurchſichtig; im Sonnenlichte unter der Loupe ſchimmernd; ſchneeweiß; milde, im Bruche feinerdig; hängt ſchwach an der Zunge. Iſt waſſerhaltige, baſiſche, drittel-ſchwefelſaure Thonerde (29,87 Thonerde, 23,37 Schwefelſäure, 46,76 Waſſer). Gibt im Kölbchen anfangs Waſſer, und in der Glühhitze ſchwefeligen Geruch aus.

Wurde zuerſt zu Halle, im Garten des Pädagogiums in einer Lettenſchicht gefunden, dann unter ähnlichen Verhältniſſen bey dem Dorf Morl unweit Halle; ſpäter ſodann auch auf Klüften in der Kreidebildung bey Epernay in Frankreich und bey Newhaven in Suſſex, England.

II. Ordnung. Laugenſalze.

Enthalten eine Lauge, ein Alkali.

1. Sippſchaft des Steinſalzes.

1. Geſchlecht. Steinſalz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die gewöhnlichſte Form iſt der Würfel, an welchem bisweilen die Dodecaëderflächen, als gerade Abſtumpfungsflächen der Kanten, erſcheinen. Bey künſtlichen Cryſtallen tritt auch das Octaëder und der Würfel mit den Flächen des Tetrakishexaëders auf, Zuſchärfungsflächen der Kanten, eine Combination, die den Namen des Pyramidenwürfels trägt. Der Habitus der natürlichen Cryſtalle iſt immer würfelartig.

Theilbarkeit nach den Würfelflächen, ſehr vollkommen; H. = 2,5; ſpec. Gew. = **2,2 ... 2,3**; Glasglanz, etwas fettartiger; durchſichtig in hohen Graden; farbelos und gefärbt, grau, gelb, roth, ſelten blau; Bruch muſchelig; Geſchmack rein ſalzig. Beſteht aus Chlor=Natrium (**60,3** Chlor, **39,7** Natrium). Verkniſtert beym Erhitzen, ſchmilzt auf Kohle, dringt in ſie ein und raucht dabey. Löst ſich in Waſſer leicht und vollkommen auf.

Die Cryſtalle kommen theils einzeln, theils zu Gruppen und Druſen verbunden vor; oft erſcheint das Steinſalz auch in ſtalactitiſchen Geſtalten, ſodann derb in großen Maſſen und eingeſprengt, ferner in groß= und feinkörniger, ſtrahliger und faſeriger Zuſammenſetzung. Das Steinſalz findet ſich im Flötzgebirge, von ſeinen älteſten Bildungen an, bis hinauf zu den jüngſten, und ſelbſt im tertiären Gebirge, theils in Stöcken, theils als Ausfüllung von Spalten, bald ziemlich rein, bald mit Thon, Gyps, Kalk gemengt und damit öfters wahre Trümmergebilde zuſammenſetzend, ſo zu Auſſee, Iſchl, Hallein, Berchtesgaden, Hall in Tyrol, Bex in der Schweiz, Dürrheim, Rappenau in Baden, Schwenningen, Sulz, Jaxtfeld, Hall in Würtemberg, Wimpfen im Darmſtädtiſchen, Vic in Lothringen, Bochnia und Wieliczka in Gallizien. Zu Cordova in Spanien ragt ein mäch=

tiger maſſiver Steinſalzfelſen, von einigen Hundert Fußen Höhe, frey aus Thon-, Mergel- und Sandſteinſchichten hervor. Ferner findet er ſich in England, Polen, Siebenbürgen, Nord- und Südamerica, in Arabien, im Innern von Africa, in Aſien, an der Oſtküſte Neuhollands und an vielen andern Orten. Oefters kommt es in Quellen aufgelöst vor, die man alsdann Salzſoolen heißt, wie in Weſtphalen, Sachſen, Heſſen u.ſ.w. Auch kommt das Steinſalz in Waſſern der Seen aufgelöst vor, wie in Aegypten, in der Krimm um Baku, in Mexico, aus denen es ſich theils am Rande, theils auf dem Grunde, bey der Verdunſtung des Waſſers, abſetzt. Im vulcaniſchen Gebirge kommt das Steinſalz in Schlünden, Spalten der Feuerberge, in Laven und in Salſen, oft in ſehr naher Beziehung zu den vulcaniſchen Agentien vor. Als Ausblühung auf der Oberfläche erſcheint es in einigen Steppenländern, am caſpiſchen Meere und am Aralſee, in der Wüſte am Nordabfall des africaniſchen Hochlandes, in der Ebene von Dankali in Habeſch, welche mit lockeren Salzausblühungen auf eine Strecke von vier Tagereiſen ſo völlig und ſo gleichförmig bedeckt iſt, daß ſie einer unabſehbaren Schneefläche ähnlich ſieht. Endlich verdient das allgemeine Vorkommen des Steinſalzes, im aufgelösten Zuſtande, im Meerwaſſer erwähnt zu werden.

Die Benützung dieſes wichtigen Minerals als Speiſeſalz iſt allgemein bekannt. Weiter muß bemerkt werden ſeine Verwendung zum Einſalzen, zur Aufbewahrung organiſcher Subſtanzen, zur Fabrication von Salzſäure, Glauberſalz, Soda, Darſtellung von Chlor, zur Glaſur, ſeine Anwendung bey der europäiſchen Amalgamation, vielen metallurgiſchen Arbeiten, ſeine Benutzung in der Landwirthſchaft, bey der Glasfabrication u.ſ.w. Selten hat jedoch das natürlich vorkommende Steinſalz eine ſolche Reinheit, daß man es geradezu, ohne weitere Behandlung, zu den verſchiedenen techniſchen Zwecken gebrauchen könnte. Gewöhnlich wird es durch Auflöſung in Waſſer und nachfolgende Cryſtalliſation zuerſt gereinigt. Als eine Curioſität wollen wir hier noch anführen, daß in den trockenen, ſalzreichen Diſtricten Africas das Steinſalz ſogar als Bauſtein, zum Häuſerbau verwendet, angetroffen worden iſt.

2. Geſchlecht. Digeſtivſalz.

Syn. Chlorkalium.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind kleine Würfel, parallel den Flächen theilbar. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 1,8; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; weiß, bisweilen durch Verunreinigung gelb, roth, grün. In Waſſer löslich; Geſchmack ſalzig. Beſteht aus Chlor-Kalium (53 Kalium, 47 Chlor). Decrepitiert und ſchmilzt in der Hitze. Die Löſung in Waſſer gibt mit Weinſteinſäure einen Niederſchlag. Findet ſich theils in Cryſtallen, theils in ſtalactitiſchen Geſtalten, von Steinſalz begleitet, in den Schlünden und Spalten der Vulcane, in Sprüngen und Höhlungen der Lava, und ſowohl mit dieſer, als mit vulcaniſchem Sand vermengt, und aus dieſen durch Waſſer ausziehbar. So namentlich am Veſuv.

3. Geſchlecht. Salmiak.

Cryſtallſyſtem regulär. Die ſehr ſelten deutlich ausgebildeten natürlichen Cryſtalle ſind Octaëder oder Würfel, mit Theilbarkeit nach den Octaëderflächen. H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 1,4; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farblos und, durch Verunreinigung, gefärbt, grau, gelb, röthlich, grünlich, ſchwärzlich. Leicht in Waſſer löslich; Geſchmack brennend, urinös. Beſteht aus ſalzſaurem Ammoniak (68,2 Salzſäure, 31,8 Ammoniak). Verflüchtiget ſich in der Hitze ohne zu ſchmelzen; entwickelt, mit gebranntem Kalk zuſammengerieben, den erſtickenden Geruch von Ammoniak; die wäſſerige Löſung wird durch Silber- und Platinſolution gefällt.

Kommt vorzüglich in flockigen, haar- und federförmigen Geſtalten und aus ſolchen beſtehenden Aggregaten, ſodann in kugeligen, traubigen, ſtalactitiſchen Geſtalten und als erdiger, mehlartiger Ueberzug und Beſchlag, in den Cratern und Spalten der Vulcane und der Solfataren, ſodann auf der Oberfläche und in Spalten von Laven und unter den Producten von unterirdiſchen Kohlenbränden vor. So am Aetna, am Veſuv, auf den lipariſchen Inſeln u.ſ.w. Das bedeutendſte und intereſſanteſte Salmiakvorkommen iſt das durch Hr. v. Humboldt

geſchilderte, im Centrum von Aſien. Dort liegen am nördlichen Abfall des Himmelgebirges, der Vulcan Peſchan, die große Solfatara von Urumtzi mit einem Umfang von 5 geographiſchen Meilen, und ein kleiner Hügel, in deren Spalten Salmiak in veſten, dicken Rinden ſublimirt, und zwar in ſolcher Menge, daß die Einwohner des Landes mit demſelben Handel treiben und nicht ſelten dem Kaiſer von China ihren Tribut darinn entrichten. Die Bukharen bringen dieſes Salz von dorther in großer Quantität nach Sibirien.

2. Sippſchaft der Soda.

1. Geſchlecht. Soda.

Syn. Natürliches Mineralalkali, Natronſalz; Nitrum der Alten.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig, wie es künſtliche Cryſtalle darthun, welche die Geſtalt haben, die Fig. 111. S. 244 ähnlich iſt. Die natürlichen Vorkommniſſe erſcheinen in cryſtalliniſchen Cruſten oder derben, dickeren, plattenförmigen Maſſen, die ſich aus Waſſern abſetzen, oder auf Geſteinen als mehliger Beſchlag liegen.

Theilbarkeit nach der Richtung der Kante zwiſchen oo, ſodann, weniger vollkommen, nach g und b; H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew = 1,4 ... 1,5; Glasglanz; durchſichtig; farblos oder grünlich und gelblich gefärbt durch Verunreinigung; leicht in Waſſer löslich; Geſchmack ſcharf, laugenhaft. Bruch muſchelig. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-kohlenſaurem Natron (21,7 Natron, 15,3 Kohlenſäure, 63,0 Waſſer). Verliert an der Luft Waſſer, verwittert, wird an der Oberfläche mehlig. Gibt beym Erhitzen Waſſer aus, ſchmilzt auf Kohle leicht und zieht ſich in dieſelbe hinein. Schmilzt mit Kieſelerde zu einem Glas. Kommt vorzugsweiſe als Abſatz aus den Waſſern kleiner Seen in Aegypten vor, die deßhalb Natronſeen heißen, und unter ähnlichen Verhältniſſen in Tibet, Perſien, China, der Tatarey; ſodann als Ausblühung auf der Erdoberfläche in einigen Gegenden von Italien, Böhmen und insbeſondere in der Ebene von Debreczin in Ungarn, und hier in ſolcher Menge, daß daſelbſt jährlich

mehrere Tauſend Centner geſammelt werden. In Mexico findet ſich die natürliche Soda als Ausblühung eines ſalzhaltigen Thons, Taguesquetti genannt.

Die Soda iſt ein ſehr nützliches Mineralproduct, und wird im gereinigten Zuſtande vorzüglich zur Glas- und Seifefabrication, in der Färberey und zu vielen anderen chemiſch-techniſchen Darſtellungen benutzt. Der Ueberlieferung nach holten die Völker des Alterthums ihren Bedarf daran in Aegypten, namentlich die Phönizier, welche, mit einer Ladung Soda einſt an den Ufern des ſandigen Belus anlandend, als ſie bey der Zubereitung von Speiſen in einem Keſſel über Feuer, dieſen auf Sodaſtücke geſetzt hatten, die Beobachtung gemacht haben ſollen, daß der Sand mit ihr zu einem Glaſe zuſammenſchmilzt. Auf dieſe Weiſe ſey die Bereitung des Glaſes entdeckt worden. Plinius, Naturgeſchichte Buch 36, Abtheilung 65.

2. Geſchlecht. Trona.

Syn. Urao, ſtraliges Natron.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die ſeltenen Cryſtalle ſind in der Richtung einer Nebenachſe verlängerte, verticale, rhombiſche Prismen, ähnlich Fig. 147. S. 275 (ohne die Fläche c). Theilbarkeit parallel einer ſchiefen Endfläche ſehr vollkommen. Gewöhnlich findet ſich das Mineral in derben, ſtrahlig zuſammengeſetzten Maſſen.

H. = 2,5 ... 2,7; ſpec. Gew. = 2,1; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos oder gelblichgrau; Bruch uneben. Leicht in Waſſer auflöslich; Geſchmack ſcharf laugenhaft. Verwittert an der Luft nicht. Beſteht aus waſſerhaltigem, anderthalb-kohlenſaurem Natron (38 Natron, 40 Kohlenſäure, 22 Waſſer). Decrepitiert beym Erhitzen, gibt Waſſer und Kohlenſäure aus, und ſchmilzt, wie Natron, für ſich leicht, und mit Kieſelerde zu einem Glaſe.

Findet ſich in großer Menge in Nord-Africa, in der Provinz Sukena, als Ueberzug des Bodens, ſodann in Fezzan als Salzkruſte auf der Oberfläche eines warmen Sees, auch in den ägyptiſchen Natronſeen. In America kommt dieſes Salz in Columbien unter dem Namen Urao in dem Waſſer eines Sees

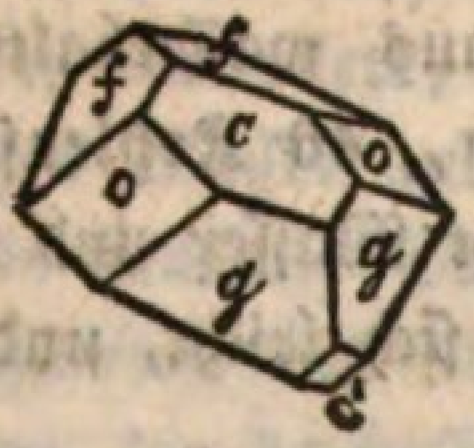
vor, der bey dem indianiſchen Dorfe Lagunilla, eine Tagreiſe öſtlich von Merida, liegt. Das Salz ſcheidet ſich bey der Verdunſtung des Waſſers in rindenförmigen Stücken ab, die ſich auf den Boden des Sees ſenken, und von da von den Indianern während zwey Monaten der heißen Jahreszeit durch Untertauchen und Ausgraben gefördert wird. Während dieſer Zeit werden 1,000 — 1,600 Centner gewonnen. Die Benützung iſt dieſelbe wie die der Soda. Wegen ſeiner Luftbeſtändigkeit ſoll es in Africa ſelbſt zu Bauen verwendet ſeyn. So wird angegeben, daß der Bauſtein der nunmehr in Trümmern liegenden Veſtung Koſſe Trona ſey. Die Indianer in Columbien benützen dieſes Salz vorzüglich zur Bereitung eines beliebten Kaumittels, welches bey geringem Urao-Zuſatz den Namen **Moo dolce** hat, bey größerer Geſtalt aber **Chimoo** heißt. Man wendet dazu noch den eingedickten rothen Saft an, der aus friſchen, in der Sonnenwärme gegohrenen Tabaksblättern erhalten wird und **Anvir** heißt.

3. Geſchlecht. Gay-Lüſſit.

Syn. Kohlenſaurer Natron-Kalk.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind eine Combination eines rhombiſchen Prismas g mit der ſchiefen Endfläche c und den beiden ſchiefen Prismen f und o, und der hintern ſchiefen Endfläche c′, Fig. 153. Durch das Vorwalten der Flächen f ſind die Cryſtalle gewöhnlich ſehr in die Länge gezogen, ſo daß die Flächen g ſehr zurücktreten oder ganz verſchwinden.

Fig. 153.



Theilbarkeit nach g und c deutlich; H. = 2,0 ... 3,0; ſpec. Gew. = 1,9 ... 2,0; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten; farblos oder gelblich- und graulichweiß. Wenig in Waſſer auflöslich. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von einfach-kohlenſaurem Kalk und einfach-kohlenſaurem Natron (31,39 kohlenſaurer Kalk, 33,96 kohlenſaures Natron, 32,00 Waſſer mit einer Beymengung von Thon). Wird beym

Erhitzen unklar und decrepitiert; ſchmilzt auf Kohle ſchnell zu einer undurchſichtigen Kugel, die ſich nun nicht weiter ſchmelzen läßt und alkaliſch reagiert.

Hat ſich bis jetzt nur in Cryſtallen gefunden, zu Lagunilla in Columbien, in einem Thone eingebacken, der in einem Uraoſee liegt. Die Indianer nennen die Cryſtalle, wegen ihrer häufig pyramidenartigen Geſtalt, „Clavos," d. i. Nägel.

4. Geſchlecht. Tinkal.

Syn. Borax.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich verticale Prismen g, in Verbindung mit der erſten und zweiten Seitenfläche a und b, mit der hinteren ſchiefen Endfläche d' und dem vorderen ſchiefen Prisma o, ähnlich Fig. 131. S. 257, mit Weglaſſung der Fläche c. Der Habitus iſt kurz ſäulenartig, die Säulen oft platt durch Vorherrſchen der Flächen a. Auch Zwillinge, parallel a zuſammengeſetzt. Theilbarkeit nach den Prismenflächen g und den beiden Diagonalen des Prismas.

H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,5 ... 1,7; waſſerhell, auch graulich, gelblich, grünlich; Fettglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; ſchmeckt ſüßlich und alkaliſch. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-borſaurem Natron, und enthält 36,52 Borſäure, 16,37 Natron, 47,11 Waſſer. Bläht ſich in der Hitze außerordentlich ſtark auf zu einer ſchwammigen Maſſe, und ſchmilzt hernach zum klaren Glaſe; unter Zuſatz von etwas Schwefelſäure wird die Löthrohrflamme beym Schmelzen des Glaſes grün gefärbt.

Findet ſich in Cryſtallen und Körnern an den ſeichten Ufern einiger thibetaniſchen Binnenſeen, und wird durch Reinigen in den vielgebrauchten Borax umgewandelt.

5. Geſchlecht. Saſſolin.

Syn. Borſäure.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle erſcheinen in Geſtalt von Schuppen und Blättchen, oder zu ſtalactitiſchen und rindenartigen Aggregaten verbunden.

Zerreiblich; ſpec. Gew. = 1,48; farblos, auch gelblich;

perlmutterglänzend; durchſcheinend; Geſchmack ſäuerlich und bitterlich; fühlt ſich etwas fettig an. Beſteht aus waſſerhaltiger Borſäure, und enthält 56 Borſäure und 44 Waſſer. Schmilzt in der Hitze leicht zu einem ungefärbten, blaſigen Glaſe. Löst ſich in Weingeiſt; die angezündete Löſung brennt mit grüner Flamme.

Findet ſich auf der lipariſchen Inſel Volcano in einer durch den Crater gebildeten Felſenhöhle, aus der heiße Quellen entſpringen, die Decke und die Wände der Höhle überkleidend, ſodann in Waſſer aufgelöst in den Lagunen von Saſſo bey Siena, und endlich am Rande und auf dem Boden jener Lagunen, verunreiniget mit Schlamm und einigen Salzen. Wird zur Bereitung von Borax benutzt.

3. Sippſchaft des Salpeters.

1. Geſchlecht. Kaliſalpeter.

Syn. Salpeter.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die bis jetzt nur künſtlich dargeſtellten Cryſtalle ſind der Fig. 40. S. 136, ſodann den Figuren 103, 104. S. 238, und überhaupt den Cryſtallen des Arragons und des Strontianits ſehr ähnlich, und ſogar in den Zwillingen, welche hier wie dort vorkommen.

Theilbarkeit parallel g und b, Fig. 104, unvollkommen. H. = 2,0; ſpec. Gew. = 1,9 ... 2,0; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos, auch graulichweiß; leicht in Waſſer löslich; Geſchmack ſalzig-kühlend. Bruch vollkommen muſchelig. Luftbeſtändig. Beſteht aus einfach-ſalpeterſaurem Kali (46,57 Kali, 53,43 Salpeterſäure). Schmilzt leicht und verpufft auf glühender Kohle.

Findet ſich theils in haar- und nadelförmigen Cryſtallen, theils in flockigen oder mehlartigen Parthien als Beſchlag, theils endlich in derben, körnig zuſammengeſetzten Stücken von kruſten- oder rindenartiger Beſchaffenheit.

Kommt als Ausblühung der Erdoberfläche in mehreren trockenen Ebenen warmer Länder vor, wie in Ungarn, Spanien,

Virginien, Hindoſtan und Nord-Africa; ſodann in Höhlen, namentlich auf Ceylon und in Bengalen, wo er aus einem kalkig-feldſpathigen Geſtein ausgezogen wird.

Der Salpeter hat eine mehrfältige, ſehr nützliche Verwendung, und ein großer Theil deſſelben wird künſtlich aus dem natürlich-vorkommenden unreinen dargeſtellt (oſtindiſcher Salpeter). Außer ſeiner allgemeinen Anwendung zur Pulverfabrication und den verſchiedenartigſten Feuerſätzen, wird er auch noch insbeſondere in der Arzneykunde, und auf die manchfaltigſte Weiſe zu chemiſch-techniſchen Arbeiten benützt.

2. Geſchlecht. Natronſalpeter.

Syn. Südſeeſalpeter.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder mit Endkanten von 106° 30′. Theilbarkeit nach den Rhomboëderflächen ſehr vollkommen.

H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,0; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos oder lichtgraulich; in Waſſer löslich; Geſchmack ſalzig kühlend; luftbeſtändig. Beſteht aus einfach-ſalpeterſaurem Natron (36,75 Natron, 63,25 Salpeterſäure). Schmilzt wie Kaliſalpeter und verpufft auf Kohle, aber ſchwächer.

Kommt in Peru im Diſtricte Atacama, in der Nähe des Hafens Yguique, ſchichtenweiſe in Thon vor, und zwar auf eine Erſtreckung von mehr als 50 Stunden. Der Natronſalpeter wird nunmehr ſchon ziemlich allgemein ſtatt des Kaliſalpeters zur Darſtellung von Salpeterſäure angewendet, bildet einen wichtigen Handelsartikel, und iſt aus Seeſtädten um den Preis von 12 Gulden pr. Centner zu beziehen.

3. Geſchlecht. Kalkſalpeter.

Syn. Mauerſalpeter.

Die Cryſtalle ſind äußerſt feine, haar- und nadelförmige Prismen, noch nicht näher beſtimmt. Sie ſind weich und zerreiblich, zu Flocken vereinigt oder in der Form eines cryſtalliniſchen Pulvers. Glasglanz; durchſcheinend; farbelos oder grau-

lich; leicht im Waſſer löslich; Geſchmack ſcharf und bitter. Beſteht aus einfach-ſalpeterſaurem Kalk (34,9 Kalkerde, 65,1 Salpeterſäure). Verpufft auf glühenden Kohlen und hinterläßt einen erdigen weißen Rückſtand, der nach ſtärkerem Glühen alkaliſch, und überhaupt wie Kalk reagiert.

Findet ſich, zumal in heißen Ländern, häufig als Ausblühung der Erdoberfläche, in Spanien, Africa, Virginien, Lima, und ferner mit Kaliſalpeter in dem Geſtein der Höhlen von Bengalen und Ceylon, das damit gewöhnlich noch ſtärker als mit Kaliſalpeter imprägniert iſt. Das gepulverte, Kalkſalpeter enthaltende Geſtein wird mit kalihaltiger Holzaſche vermengt, mit Waſſer ausgelaugt und die concentrierte Lauge ſofort zur Cryſtalliſation gebracht.

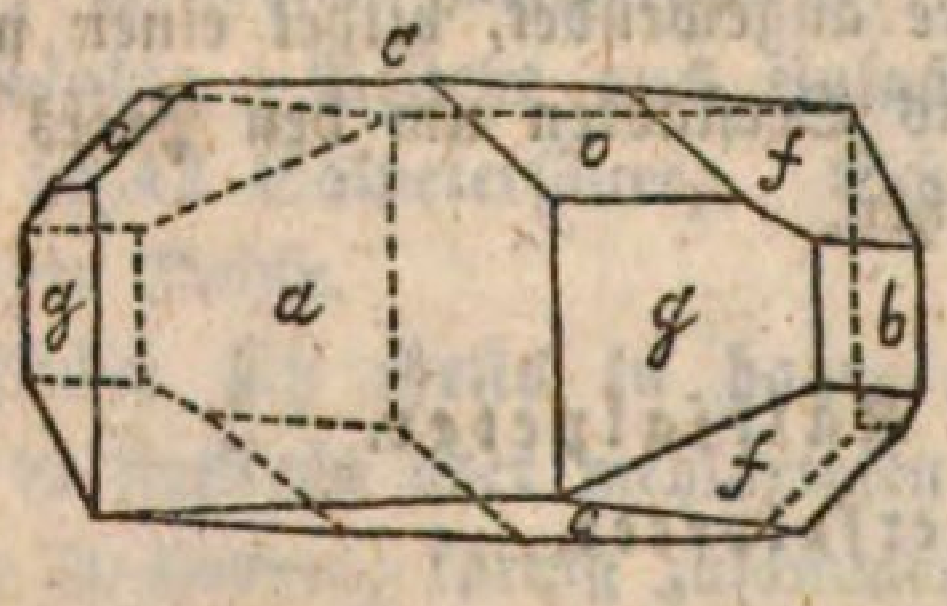
Auch die Talk- oder Bittererde trifft man in der Natur hin und wieder in Verbindung mit Salpeterſäure an, und man hat ſomit noch weiter einen Talkſalpeter zu unterſcheiden.

4. Sippſchaft des Glauberſalzes.

1. Geſchlecht. Glauberſalz.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die flächenreichen Cryſtalle, welche man bisher unter den künſtlich erhaltenen genauer kennen gelernt hat, ſind gewöhnlich eine Combination, welche durch Fig. 154 dargeſtellt iſt, nämlich des verticalen rhombiſchen Prismas g mit den Seitenflächen a und b, den Flächen der ſchiefen Prismen o und f und den Flächen c c. Der Habitus der Cryſtalle iſt in der Regel ſäulenartig, ſeltener pyramidal, wenn die ſchiefen Prismen vorherrſchen, und immer in der Richtung einer Nebenachſe verlängert. Theilbarkeit parallel a vollkommen; H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 1,4 ... 1,5; Glas-

Fig. 154.



glanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos, waſſerhell oder graulich; leicht in Waſſer löslich; Geſchmack kühlend und ſalzig bitter; verwittert an der Luft. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-ſchwefelſaurem Natron (13,39 Natron, 24,84 Schwefelſäure, 55,77 Waſſer). Gibt im Kölbchen, ſelbſt im verwitterten Zuſtande, noch Waſſer aus; im friſchen Zuſtand ſchmilzt es im Cryſtalliſationswaſſer. Beym Glühen auf Kohle gibt es Hepar.

Kommt theils als ein Begleiter des Steinſalzes vor, zu Iſchel, Auſſee, Hallſtadt, Hallein, theils im Gypſe, wie zu Mühlingen im Canton Aargau und zu Hasmersheim am untern Neckar, theils endlich als Ausblühung der Erdoberfläche, wie in der Salzebene von Aſtracan, in Aegypten u.ſ.w. Auch hat man es ſchon auf veſuviſcher Lava gefunden. Vielfältig kommt es in Waſſer aufgelöst, in Mineralwaſſern, vor. Carlsbad, Sedlitz, Gmünd u.ſ.w., und in den ſalzigen Seen Ungarns, Aegyptens u.ſ.f.

2. Geſchlecht. Thenardit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine Rhombenoctaëder, an denen eine Endfläche und Flächen eines rhombiſchen Prismas vorkommen, an einander gereiht, gruppiert. Theilbarkeit parallel der Endfläche. H. unbeſtimmt; ſpec. Gew. = 2,73; Glasglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend; meiſt ins Röthliche; wird in feuchter Luft undurchſichtig und beſchlägt mit einem weißen Pulver; im Waſſer löslich; die Löſung reagiert ſchwach alkaliſch. Beſteht aus waſſerfreyem, einfach-ſchwefelſaurem Natron, und hat eine kleine Beymengung von Soda (98,78 ſchwefelſaures Natron, 0,22 Soda). Gibt beym Erhitzen etwas Feuchtigkeit aus und ſchmilzt in ſtärkerer Hitze. Zieht im gepulverten Zuſtande ſehr begierig Waſſer an, erwärmt ſich dabey und backt zu veſtanhängenden, cryſtalliniſchen Kruſten zuſammen.

Findet ſich zu Salines d'Eſpartines, 5 Meilen von Madrid, auf dem Boden eines Baſſins, aus welchen im Winter ſalzhaltige Waſſer hervordringen, die im Sommer, beym Verdunſten, das Mineral theils in Cryſtallen, theils in cryſtallini-

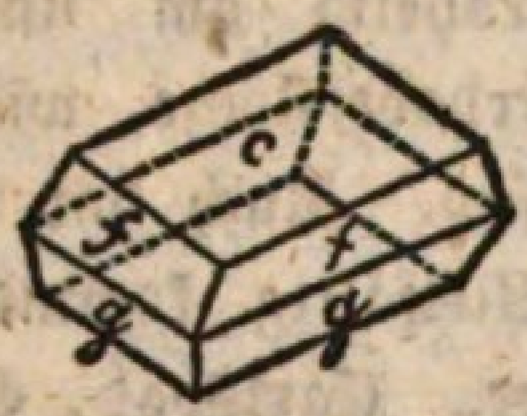
ſchen Maſſen abſetzen. Wird zur Glasfabrication und zur Soda-bereitung benutzt.

3. Geſchlecht. Glauberit.

Syn. Brongniartin.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g mit der ſchiefen Endfläche c und den ſchiefen Prismenflächen f, Fig. 155. Durch Vorherrſchen der Endfläche c ſind die Cryſtalle meiſt etwas dick tafelartig. Die Oberfläche von f, auch von c, parallel ihren Combinationskanten ſtark geſtreift.

Fig. 155.



Theilbarkeit nach c vollkommen; nach g unvollkommen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 2,7 ... 2,8; Glasglanz, fettartiger; durchſichtig bis durchſcheinend; Farbe weiß, ins Graue, Gelbe, Rothe, meiſt unrein; Geſchmack ſchwach ſalzig; zum Theil in Waſſer löslich. Beſteht aus einer waſſerfreyen Verbindung von einfach-ſchwefelſaurem Natron mit einfach-ſchwefelſaurem Kalk (51 ſchwefelſaures Natron, 49 ſchwefelſaurer Kalk). Decrepitiert beym Erhitzen im Glaskölbchen mit Heftigkeit. Schmilzt bey anfangender Glühhitze zu einem klaren Glaſe. Auf Kohle heftig erhitzt wird er zum Hepar; das Schwefelnatrium zieht ſich in die Kohle, der Kalk bleibt als eine weiße Kugel zurück.

Findet ſich in Cryſtallen und cryſtalliniſchen derben Maſſen mit Thon im Steinſalzgebirge zu Villarubia bey Ocanna in Spanien, zu Auſſee in Oeſterreich und im unreinen Zuſtande zu Vic in Lothringen.

4. Geſchlecht. Duplicatſalz.

Syn. Aphthaloſe; ſchwefelſaures Kali.

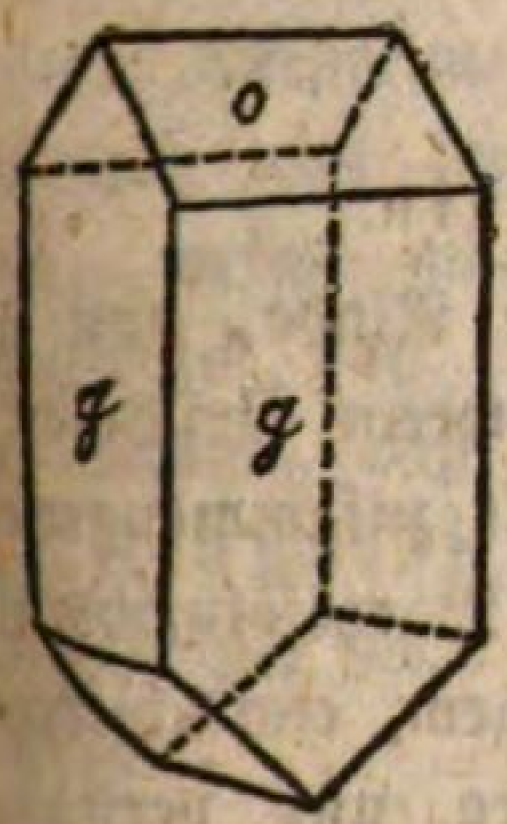
Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind der Quarzform, Fig. 39. S. 136, ähnlich, häufig fein nadelförmig oder ſpießig. Theilbarkeit parallel den Flächen eines rhombiſchen Prismas. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 1,73; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos, ins Gelbe und Graue.

In Waſſer löslich; Geſchmack ſalzig, bitter, unangenehm. Beſteht aus waſſerfreyem, einfach-ſchwefelſaurem Kali (54,75 Kali, 45,25 Schwefelſäure). Decrepitiert heftig beym Erhitzen, ſchmilzt bey ſtärkerem Feuer, und bildet auf der Kohle einen Hepar. Findet ſich in Schlünden, Spalten ſo wie in Laven des Veſuvs.

5. Geſchlecht. Bitterſalz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle, welche man bis jetzt kennt, ſind Kunſtproducte. Einige öfters vorkommende Combinationen haben Aehnlichkeit mit Fig. 64 und 65. S. 168, eine weitere iſt durch Fig. 156 dargeſtellt, ein verticales, rhombiſches Prisma g, in Verbindung mit der Hälfte eines rhombiſchen Octaëders o. Die natürlichen Cryſtalle ſind äußerſt fein haarförmig.

Fig. 156.



Theilbarkeit parallel der Richtung einer Abſtumpfungsfläche der ſtumpfen Prismenkanten ſehr vollkommen. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,75; Glasglanz; durchſichtig bis durchſcheinend; farbelos und graulich; leicht löslich in Waſſer; Geſchmack ſalzig bitter.

Beſteht aus waſſerhaltiger, einfach-ſchwefelſaurer Bitter-Erde. Das cataloniſche enthält 18 Bitter-Erde, 33 Schwefelſäure und 18 Waſſer. Gibt im Kölbchen Waſſer aus und ſchmilzt. Mit Soda vermiſcht und auf der Kohle vor dem Löthrohr im Reductionsfeuer behandelt, bildet ſich etwas Schwefelnatrium, und in Folge deſſen ſchwärzt die geſchmolzene Maſſe reines Silber, wenn man ſie befeuchtet oder mit einem Tropfen Waſſer darauf ſetzt.

Das Bitterſalz findet ſich vorzüglich als Ausblühung auf bittererdehaltigen Geſteinen und Böden, zuweilen in außerordentlicher Menge, und auf große Strecken wie ein Schneefall Landſtriche bedeckend, wie z. B. die Steppen Sibiriens, Gegenden in Andaluſien und Catalonien. Häufiger wird es in kleinen Mengen auf Geſteinen als haarförmige, wollige, flockige u.ſ.w.

Ausblühung angetroffen, ſo auf dem Geſtein der Via mala i
Graubündten, auf den Schiefern bey Clausthal und Goßlar an
Harz, auf dem ſchwarzen Schiefer zu Idria in Krain (Haar
ſalz der dortigen Bergleute), auf dem Gyps des Montmartr
bey Paris, auf dem Gneis der Freyberger Gegend u.ſ.w. Sein
Bildung in bittererdehaltigen Geſteinen geſchieht in Folge eine
Zerſetzung eingemengten Schwefelkieſes, indem die dabey entſtan
dene Schwefelſäure ſich mit der Bittererde verbindet. Kommen
ſolche Geſteine mit Waſſern in Berührung, ſo laugen dieſe da
Bitterſalz aus, und es entſtehen die ſogenannten Bitterwaſſer
welche dieſes Salz immer in größerer oder kleinerer Menge auf
gelöst enthalten. Dahin gehören die Mineralwaſſer von Seidlit
Saidſchütz, Epſom u.ſ.w.

6. Geſchlecht. Mascagnin.

Mehliger Beſchlag oder tropfſteinartige Rinde, von grau
licher und gelblicher Farbe, ſcharfem und bitterem Geſchmack, i
Waſſer löslich. Gibt, mit gebranntem Kalk zuſammengerieben,
Ammoniak aus, und in Waſſer gelöst, mit Barytſolution, einen
weißen Niederſchlag. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-ſchwefel-
ſaurem Ammoniak. Schmilzt beym Erhitzen und verflüchtiget
ſich. Die analoge künſtliche Verbindung enthält 22,6 Ammoniak,
53,1 Schwefelſäure, 24,3 Waſſer und cryſtalliſiert in Geſtalten,
welche zum ein- und einachſigen Cryſtallſyſtem gehören.

Findet ſich in vulcaniſchen Geſteinen am Veſuv und am Aetna,
in Waſſern vulcaniſcher Gegenden aufgelöst, wie bey Siena.

III. Ordnung. Brenzſalze.

Salze, welche in der Hitze Verbrennungs-Erſcheinungen
zeigen.

1. Geſchlecht. Honigſtein.

Syn. Mellit.

Cryſtalliſiert in Formen, welche dem zwey- und einachſigen
Cryſtallſyſtem angehören. Quadratoctaëder mit dem Endkanten

winkel von 118° 13′, und dem Seitenkantelwinkel von 93° 6″; damit iſt oft die horizontale Endfläche verbunden, und das zweyte quadratiſche Prisma; auch erſcheint ein ſtumpferes Octaëder, als gerade Abſtumpfung der Endkanten des gewöhnlichen, Fig. 14. S. 49.

Theilbarkeit unvollkommen nach den Flächen des Hauptoctaëders. H. = 2,0 .... 2,5; ſpec. Gew. = 1,5 .... 1,6; glasartiger Fettglanz; honig- und wachsgelb, bis hyacinthroth; durchſichtig bis durchſcheinend; Bruch muſchelig.

Beſteht aus waſſerhaltiger, einfach-honigſteinſaurer Thonerde, und enthält 41,4 Honigſteinſäure, 14,5 Thonerde, 44,1 Waſſer. Verbrennt an der Luft erhitzt unter Hinterlaſſung von Thonerde; gibt im Kölbchen Waſſer aus. Die erſte Vermuthung, welche man in Folge der äußeren Beſchaffenheit des Honigſteins von ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung ſchöpfte, gieng dahin, daß er ein dem Bernſtein ähnliches foſſiles Harz ſey. Klaproth entdeckte darinn die eigenthümliche Säure, und erkannte das Mineral für eine Verbindung derſelben mit Thonerde.

2. Geſchlecht. Humboldtit.

Syn. Oxalit.

Feine, haarförmige Cryſtalle, oder feinkörnige, derbe, blättrige oder ſchalige Parthien; matt bis wenigglänzend; undurchſichtig; ocker- und ſtrohgelb; H. = 1,0; ſpec. Gew. = 2,13 ... 2,2. Beſteht aus kleeſaurem Eiſenoxydul und enthält 53,86 Eiſenoxydul und 46,14 Kleeſäure. Wird in der Hitze ſchwarz, die Kleeſäure brennt weg, und es hinterbleibt magnetiſches Eiſenoxyd. Löst ſich in Salpeterſäure. Die neutrale Auflöſung gibt mit Ammoniak einen braunen, mit Kalklöſungen einen weißen Niederſchlag.

Findet ſich in Riſſen und auf Klüften von Braunkohle zu Großallmerode in Heſſen und zu Koloſeruk bey Bilin in Böhmen.

IV. Ordnung.

Salze, welche einen Erz-Kalch (ein ſchweres Metalloxyd) enthalten.

1. Sippſchaft der Vitriole.

Verbindungen der Schwefelſäure mit ſchweren Metallkalchen.

1. Geſchlecht. Eiſenvitriol.

Syn. Grüner Vitriol.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliedrig. Eine gewöhnliche Form iſt eine Combination des geraden Prismas g und der ſchiefen Endfläche c, Fig. 28. S. 61. Damit iſt öfters noch die zweyte Seitenfläche verbunden, welche die größeren Seitenkanten des Prismas abſtumpft, und eine hintere Schiefendfläche. Der Habitus der Cryſtalle iſt gemeiniglich kurz ſäulen- oder dick tafelartig, mit Vorherrſchen der Schiefendfläche c und der Prismenflächen g. Gewöhnlicher erſcheinen traubige, nierenförmige, ſtalactitiſche Maſſen, oder rindenartige und pulverige.

H. = 2,0; ſpec. Gew. = 1,8 ... 1,9; lauchgrün ins Berg- und Spangrüne; Glasglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend; Geſchmack ſüßlich und ſtark zuſammenziehend; in Waſſer leicht auflöslich. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-ſchwefelſaurem Eiſenoxydul, und enthält 31 Schwefelſäure, 27 Eiſenoxydul und 42 Waſſer.

Verwittert an der Luft, wird gelb, indem er Sauerſtoff anzieht und ſich in ſchwefelſaures Eiſenoxyd verwandelt. Der Eiſenvitriol iſt ein ſecundäres Erzeugniß und bildet ſich bey der Zerſetzung von Schwefel- und Magnetkies. Findet ſich vorzüglich in alten Grubenbauen wo Luft- und Waſſerzutritt die Zerſetzung der Kieſe begünſtigt, die ſtehen gebliebenen Erzen oder dem Geſteine eingemengt ſind.

Schöne Cryſtalle kommen zu Bodenmais in Baiern, minder ſchöne am Rammelsberg am Harze, zu Fahlun in Schweden, auf der Grube Teufelsgrund im Schwarzwalde, zu Häring in Tyrol, zu Bilbao in Spanien u.ſ.w. vor.

Er bildet ſich auch bey der Verwitterung kieshaltiger Schiefer, Mergel, Thone, Kohlen, und wird alsdann durch Auslaugen derſelben, durch Abdampfen der vitrioliſchen Flüſſigkeit und nachfolgende Cryſtalliſation erhalten.

Der größte Theil des im Handel vorkommenden Eiſenvitriols wird auf dieſe Art dargeſtellt. Seine Hauptanwendung zur Schwarzfärberey, zur Bereitung der Tinte und des Berlinerblaus, iſt bekannt. Auch wird er zur Darſtellung des rauchenden Vitriolöls benutzt, zur Schützung des Holzes vor Fäulniß, Wurmfraß und Schwamm.

2. Geſchlecht. Schwefelſaures Eiſenoxyd.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle erſcheinen als zolllange, ſechsſeitige Prismen mit den Flächen einer ſechsſeitigen Pyramide und einer horizontalen Endfläche, ähnlich Fig. 48. S. 154. Bildet gewöhnlich feinkörnige Maſſen von weißer Farbe, mit einem Stich ins Violette. Starkglänzend. Vollſtändig in Waſſer löslich.

Beſteht aus neutralem, ſchwefelſaurem Eiſenoxyd mit Cryſtalliſationswaſſer, gemengt mit etwas ſchwefelſaurer Thonerde, Kalkerde und Bittererde (Schwefelſäure 43,55, Eiſenoxyd 24,11, Waſſer 30,10, Thonerde 0,92, Kalkerde 0,73, Bittererde 0,32).

Findet ſich in der Chiliſchen Provinz Coquimbo, nahe bey der Stadt Copiapo, als Lager in einem feldſpathigen Geſtein, vermengt mit baſiſchen Eiſenoxydſalzen. Der Rand dieſes an vielen Stellen zu Tage kommenden Salzlagers iſt durch ſchwefelſäurehaltiges, rothes Eiſenoxyd bezeichnet, wegen deſſen Farbe die Stelle Tierra amarilla heißt.

Mit dieſem Salze kommen noch zwey andere ſchwefelſaure Eiſenſalze vor von baſiſcher Beſchaffenheit, ein gelbes und ein ſchmutzig gelblichgrünes.

3. Geſchlecht. Botryogen.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die ſeltenen und kleinen Cryſtalle ſind Fig. 134. S. 258 ähnlich. Gewöhnlich in traubigen und nierenförmigen Geſtalten.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 2,03; Farbe dunkelhyacinthroth bis ockergelb; Glasglanz; durchſcheinend; Geſchmack zu-

ſammenziehend. Auflöslich in Waſſer mit Hinterlaſſung eines gelben Ockers. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von baſiſch-ſchwefelſaurem Eiſenoxyd und doppelt-ſchwefelſaurem Eiſenoxydul, mit einer Einmengung von ſchwefelſaurer Bittererde und Gyps. Enthält 6,7 ... 6,8 baſiſches ſchwefelſaures Eiſenoxyd, 33,9 ... 35,8 doppelt-ſchwefelſaures Eiſenoxydul, 17,1 ... 26,9 ſchwefelſaurer Bittererde, 2,2 ... 6,7 Gyps.

Findet ſich auf der großen Kupfergrube zu Fahlun.

4. Geſchlecht. Kupfervitriol.

Syn. Blauer oder cypriſcher Vitriol.

Cryſtallſyſtem ein- und eingliederig. Die bekannten Cryſtalle ſind künſtlich erzeugt, ihr Habitus iſt kurz ſäulen- oder dick tafelartig mit vorherrſchenden Flächen eines rhombiſchen, mit ſchiefer Endfläche verſehenen Prismas. Die in der Natur vorkommenden Abänderungen bilden getropfte, nierenförmige, auch zellige Geſtalten, Ueberzüge und Beſchläge.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 2,2 ... 2,3; Farbe dunkel himmelblau ins Spangrüne und Berlinerblaue; Glasglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend; Geſchmack höchſt widerlich zuſammenziehend; leicht in Waſſer löslich. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-ſchwefelſaurem Kupferoxyd, und enthält 32 Kupferoxyd, 33 Schwefelſäure und 35 Waſſer. Verliert an der Luft etwas Waſſer und beſchlägt weiß; verliert in der Hitze den ganzen Waſſergehalt und brennt ſich weiß. Aus ſeiner Auflöſung in Waſſer ſcheidet Eiſen metalliſches Kupfer aus.

Der Kupfervitriol findet ſich auf verſchiedenen Kupfererzlagerſtätten, namentlich auf kupferkiesführenden, und iſt ein Product der Zerſetzung von Schwefelkupfer-Verbindungen, das ſich gern in oberen Teufen der Gruben und in alten Bauen bildet, ſo am Rammelsberge auf dem Harze, zu Fahlun in Schweden, auf der Grube Mahlſcheid in Naſſau, zu Herrengrund in Ungarn, in den Gruben des Rio tinto in Spanien u.ſ.w. Löst er ſich in den Grubenwaſſern auf, ſo entſtehen die ſogenannten Cementwaſſer, aus welchen das Kupfer vermittelſt Eiſen metalliſch abgeſchieden werden kann.

Der Kupfervitriol wird vorzüglich zur Bereitung blauer und grüner Farben, und auch in der Heilkunſt verwendet.

5. Geſchlecht. Zinkvitriol.

Syn. Weißer Vitriol, Gallitzenſtein.

Cryſtallſyſtem ein= und einachſig. Die Cryſtalle ſtimmen mit denen des Bitterſalzes überein, ſ. Fig. 156. S. 298. Die natürlichen Cryſtalle beſtehen aus ſtängeligen und haarförmigen Geſtalten, welche zu getröpften, traubigen und nierenförmigen Aggregaten verbunden ſind; öfters erſcheinen ſie als ein cryſtalliniſches Pulver.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,9 ... 2; farbelos und bläulich oder röthlich; Glasglanz; durchſichtig ... durchſcheinend; Geſchmack höchſt widerlich zuſammenziehend; leicht in Waſſer auflöslich.

Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach=ſchwefelſaurem Zinkoxyd, und enthält 28,07 Zinkoxyd, 27,93 Schwefelſäure, 44,0 Waſſer. Verliert an der Luft etwas Waſſer, beſchlägt weiß und verwittert. Seine Auflöſung in Waſſer gibt mit Ammoniak einen weißen, flockigen Niederſchlag, der ſich im Uebermaß von Ammoniak wieder vollkommen auflöst.

Der Zinkvitriol iſt das Product der Zerſetzung der Zinkblende, und findet ſich im Ganzen ſelten, und natürlich nur da, wo Zinkblende unter geeigneten Umſtänden ſich oxydiert. Die bekannteſten Fundorte ſind der Rammelsberg am Harz, Fahlun in Schweden und Schemnitz in Ungarn.

Als ſeltene Vorkommniſſe können hier noch der Kobaltvitriol und der Uranvitriol erwähnt werden; erſterer hat ſich in alten Grubenbauen zu Biber im Hanauiſchen, letzterer in einer alten Strecke einer Grube zu Joachimsthal in Böhmen gefunden.

2. Sippſchaft der Haloide.

Salzartige Verbindungen des Chlors mit Metallen.

1. Geſchlecht. Eiſenhaloid.

Syn. Eiſenchlorür.

Zarte weiße Blättchen; leicht in Waſſer löslich; ſublimierbar; Geſchmack zuſammenziehend. Beſteht aus einfach=Chloreiſen,

und enthält 43,5 Eiſen und 56,5 Chlor. Zerſetzt ſich in feuchter Luft, und verwandelt ſich unter Ausſtoßen von ſalzſaurem Gas in Eiſenoxyd.

Wird von Vulcanen ausgeblaſen, namentlich auch vom Beſuv.

2. Geſchlecht. Eiſenſalmiak.

Syn. Ammonium=Eiſenchlorid.

Pulverige gelbe Maſſe; leicht in Waſſer löslich; Geſchmack ſalzig und zuſammenziehend. Beſteht aus Salmiak und anderthalb Chlor=Eiſen. Wird an der Luft feucht. Ein vulcaniſches Product, welches in den Rauchſäulen der Feuerberge aufſteigt und ſich an Spalten= und Kraterwände anſetzt.

3. Geſchlecht. Kupferhaloid.

Syn. Kupferchlorid.

Grünlichblaues Pulver, leicht in Waſſer löslich; von widrigem, zuſammenziehendem Geſchmack. Beſteht aus Kupfer=Chlorid. Wird in den Rauchſäulen der Vulcane aufgetrieben und färbt mitunter die übrigen Salze, welche die Ränder der Spalten ſchmücken. Beſuv.

III. Claſſe. Brenze.

Mineralien, welche aus einer verbrennlichen Subſtanz beſtehen und in der Hitze an der Luft verbrennen.

I. Ordnung. Erdbrenze.

Brenze, welche brennen ohne vorher zu ſchmelzen.

1. Sippſchaft der Schwarzkohle.

1. Geſchlecht. Anthracit.

Syn. Kohlenblende; Glanzkohle; harzloſe Steinkohle.

Derb und eingeſprengt, bisweilen ſtängelig, mit Spuren einer Theilbarkeit. H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. 1,4 ... 1,7; Farbe eiſenſchwarz bis graulichſchwarz; gibt ein graulichſchwarzes

Pulver; Glasglanz, metallähnlicher; undurchſichtig; Bruch muſchelig.

Beſteht aus Kohlenſtoff und enthält Beymengungen von Kieſelerde, Thonerde und Eiſenoxyd. Schwer verbrennlich, brennt ohne zu backen oder zu ſchmelzen.

Findet ſich gewöhnlich derb, in ſchaligen, körnigen oder dichten Abänderungen, ſelten in ſtängeligen Zuſammenſetzungen, vorzüglich im Uebergangsgebirge, theils auf Klüften und Gängen im Grauwacken- und Thonſchiefergebirge, wie zu Liſchwitz bey Gera, zu Wetzelſtein unfern Saalfeld, zu Wurzbach bey Lobenſtein im Voigtlande und zu Schleitz; theils auf Erzlagerſtätten, wie zu Leerbach am Harz, zu Kongsberg in Norwegen, theils endlich neſter-, ſtock- und flötzweiſe im ſecundären und im Uebergangsgebirge, wie in dem Schiefer- und Sandſteingebirge des Chamounythals, in den Gebirgsbildungen bey Philadelphia, bey Moutiers in der Tarantaiſe und an einigen andern Orten.

Der Anthracit wird als Brennmaterial benutzt, erfordert aber einen ſehr ſtarken Luftzug und eine ſehr hohe Hitze zur Verbrennung.

2. Geſchlecht. Steinkohle.

Derb oder eingeſprengt, und in mehr oder weniger mächtigen Lagern. Gefüge gewöhnlich ſchiefrig, öfters auch erdig oder verworren faſerig und dicht. H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,1 ... 1,5; Farbe pechſchwarz, graulichſchwarz und ſchwärzlichbraun; Strich graulich- oder bräunlichſchwarz; Glasglanz bis Fettglanz; undurchſichtig.

Beſteht aus Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff. Der Kohlenſtoff waltet immer vor, und beträgt 74 bis 96 Procent, dagegen der Sauerſtoff 3 bis 20, der Waſſerſtoff 0,5 bis 5,4 Proc., überdieß ſind immer verunreinigende Beymengungen von Erden und ſchweren Metalloxyden vorhanden, im Betrage von 1 bis 20 Proc. Als beſtändiger Begleiter der Steinkohle erſcheint Schwefelkies, mehr oder weniger fein in ihre Maſſe eingeſprengt.

Vor dem Löthrohr entwickelt ſie einen nicht unangenehmen bituminöſen Geruch, entzündet ſich leicht und brennt mit ſtark

leuchtender Flamme. Im Verſchloſſenen geglüht, hinterläßt ſie, unter Abgabe einer mehr oder weniger großen Menge brennbaren, leuchtenden Gaſes, 50 ... 86 Proc. einer ſpröden, ſchwer einzuäſchernden Maſſe, die man Coaks nennt.

Bey dieſem Erhitzen im verſchloſſenen Raume zeigt ſie ein weiteres Verhalten, was bey verſchiedenen Kohlen auch ein ſehr verſchiedenes iſt. Das Steinkohlenpulver wird dabey entweder weich und backt zu einer gleichartigen Maſſe zuſammen (Backkohle), oder es ſintert zu einer veſten Maſſe zuſammen, ohne ſich dabey völlig zu erweichen (Sinterkohle), oder endlich es bleibt pulverförmig und ohne Zuſammenhang (Sandkohle).

Man unterſcheidet folgende Abänderungen.

1. Schieferkohle. Von mehr oder weniger ſchieferiger Structur. Bey einer feiner ſchieferigen Zuſammenſetzung heißt ſie auch Blätterkohle. Stark glänzende Abänderungen nennt man auch Glanzkohle.

2. Grobkohle. Mit undeutlich ſchieferiger, dem Körnigen ſich nähernder Zuſammenſetzung.

3. Cannelkohle (Candle Coal). Dicht, ohne ſichtbare Zuſammenſetzung, mit einem nach allen Seiten groß- und flachmuſcheligen Bruch; ſchwacher Glanz. Die kohlenſtoffärmſte und waſſerſtoffreichſte Steinkohle, weßhalb ſie auch beym Glühen im Verſchloſſenen das meiſte Gas ausgibt.

4. Faſerkohle (mineraliſche Holzkohle). Von faſeriger Structur, wie Kohle von weichem Holze; zerreiblich; ſeidenglänzend; kohlenſtoffreich. Liegt zwiſchen den Blättern der Schiefer- und Blätterkohle.

5. Rußkohle. Staubartige Theile in lockerer Zuſammenſetzung; zerreiblich und abfärbend.

Dieſe Abänderungen kommen häufig mit einander verwachſen oder in lagerweiſer Abwechſelung vor, und treten ſeltener rein auf.

Die Steinkohle findet ſich vorzüglich auf eigenthümlichen Lagern, ſogenannten Flötzen, in Abwechſelung mit Sandſtein und Pflanzenreſte führendem Schieferthon, in einer beſonderen Gebirgsbildung, welche gerade ihrer Kohlenführung wegen, den Namen Steinkohlenformation erhalten hat, ja ſelbſt Haupt-

Steinkohlenformation genannt wird, und ihre Stellung zwiſchen der unteren, vorzüglich aus Schiefern und Conglomeraten zuſammengeſetzten Abtheilung des Uebergangsgebirges und zwiſchen dem Rothliegenden hat. Die Steinkohlenflötze liegen gewöhnlich mehrfältig über einander, an einigen Orten folgen deren mehr als fünfzig und bis zu Hundert auf einander, und in der Stärke wechſeln ſie von einigen Linien bis zu 40 Fuß. Das Steinkohlengebirge iſt vorzüglich in England, Belgien und Deutſchland entwickelt, weniger in Frankreich, Spanien, Böhmen, Nordamerica und Neuholland. In Deutſchland treffen wir dieſe Bildung zunächſt am Rhein, in der Grafſchaft Mark, ſodann bey Eſchweiler, Aachen und Saarbrücken, St. Ingbert; in den Saalegegenden bey Wettin und Lobejün; im Elbgebiete bey Potſchappel, bey Zwikau und Haynichen; im Odergebiete vorzüglich entwickelt, und ſteinkohlenreich in Oberſchleſien. Die techniſche Wichtigkeit der Steinkohle als vorzügliches Brennmaterial iſt bekannt, ebenſo ihre Anwendung zur Gasbeleuchtung.

2. Sippſchaft der Braunkohle.

1. Geſchlecht. Braunkohle.

Syn. Lignit.

Derb, mit mehr oder weniger deutlicher Holztextur, auch dicht und erdig; gelblich-, holz- und ſchwärzlichbraun bis pechſchwarz; H. = 1 ... 2,5; oft zerreiblich; ſpec. Gew. = 1 ... 1,4; undurchſichtig; Bruch erdig oder muſchelig, und im letzteren Fall der Glanz fettartig.

Beſteht aus Kohlenſtoff, der vorwaltet, Sauerſtoff und Waſſerſtoff, in abweichenden Verhältniſſen, nach Maßgabe des Zuſtandes, in welchem ſich die Pflanzenſubſtanz befindet, welche die Umwandlung in Braunkohle erlitten hat.

Die Analyſen haben gegeben: 54,97 ... 77,1 Kohlenſtoff, 26,47 ... 19,35 Sauerſtoff, 4,31 ... 2,55 Waſſerſtoff und 14,25 ... 1,00 erdige Beymengungen. Je weiter die Umwandlung der organiſchen Subſtanz vorgeſchritten iſt, deſto größer zeigt ſich der Kohlenſtoffgehalt.

Brennt mit leuchtender Flamme unter Ausſtoßen eines widrig riechenden Rauches, und hinterläßt einen größeren oder geringeren Rückſtand erdiger Aſche. Gibt im Verſchloſſenen 10 ... 70 Proc. leichter und leicht einzuäſchernder Coaks. Kalilauge zieht aus dem Braunkohlenpulver Humusſäure aus, welche durch Salzſäure aus der kaliſchen Löſung abgeſchieden werden kann.

Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

1. Pechkohle (Gagat). Dicht; ſammetſchwarz ins Bräunliche, groß- und vollkommenmuſchliger Bruch, ſtarker fettartiger Glanz. Steht der Schwarzkohle zunächſt.

2. Gemeine Braunkohle. Zeigt mehr oder weniger deutlich Holztextur, hat eine große Veſtigkeit, ein ſchieferiges Gefüge, und kömmt öfters in Aſt- und Stammſtücken vor. Farbe ſammetſchwarz, bräunlichſchwarz und ſchwärzlichbraun.

3. Holzartige Braunkohle (bituminöſes Holz, Lignit). Deutliche Holzgeſtalt und Holzgefüge; braun; wenig glänzend. Hieher gehört der isländiſche Suturbrand.

4. Moorkohle. Holztextur verſchwunden oder höchſt undeutlich; zerklüftet ſich an der Luft und zerfällt in trapezoidiſche Stücke (trapezoidiſche Braunkohle). Sammetſchwarz und ſchwärzlichbraun.

5. Erdkohle (erdige Braunkohle). Erdig und zerreiblich; matt; beſteht öfters aus ſtaubartigen, ſchwach zuſammengebackenen Theilen; ſchwärzlichbraun (cölniſche Umbra).

6. Papierkohle (Blattkohle). Beſteht aus ſehr dünnen Lagen. Elaſtiſch biegſam.

Die Braunkohle kommt vorzugsweiſe im tertiären Gebirge und im aufgeſchwemmten Lande vor, in Sandſteinen und Thonbildungen, häufig untermengt mit Schwefelkies, öfters davon ganz imprägnirt und nicht ſelten auch mit Gyps vermengt. In der Nähe oder in unmittelbarer Berührung mit vulcaniſchen Gebilden findet man ſie mitunter in einem mehr oder weniger vercoakten Zuſtande, zerſpalten, ſtängelig (Stangenkohle vom Meißner, unfern Caſſel). Als Hauptfundort können genannt werden die Gegenden von Cöln und Bonn, der Weſterwald, der Meißner in Heſſen, Merſeburg, Eisleben, Artern, Kelbra in Thüringen, Borna und Colditz in Sachſen, das Becken zwiſchen

dem Erz- und Mittelgebirge, das Molaſſegebilde am Nordabfall der Alpen, zu Paudex, St. Martin, Käpfnach, Elgg in der Schweiz, Bäumle unfern Bregenz, Peiſſenberg, Achelſpach, Sprusberg, Gmünd, Gſchwind u.ſ.w. in Südbaiern. Auf Island findet ſich der Suturbrand ſehr häufig. Im tertiären Gebirge Frankreichs und Englands findet ſie ſich in den Becken von Paris und London.

Die reine Braunkohle iſt immerhin ein gutes Brennmaterial, doch ſteht ſie der eigentlichen Steinkohle weit nach, und hinterläßt immer weit mehr Aſche als dieſe, deßhalb ſie nicht wohl zu Schmelzungen in Schachtöfen benutzt werden kann. Der Gagat wird zu Bijouteriewaaren benützt, und die kies- und thonhältige Braunkohle zur Vitriol- und Alaunfabrication.

Torf.

Der Torf iſt eine kohlige Subſtanz, welche der Hauptmaſſe nach aus mehr oder weniger umgewandelten Pflanzenreſten beſteht, jederzeit viel Humus enthält und mit erdigen Theilen vermengt iſt. Seine dunkle braune, bey den reinſten Abänderungen ins Schwarze verlaufende Farbe, rührt von dem durch Umwandlung der Pflanzenfaſer entſtandenen Humus her. Er verbrennt mit Ausſtoßung eines widrigen Geruches, und hinterläßt 1—40 Proc. Aſche. Als eine gemengte Mineralſubſtanz gehört er in das Gebiet der Geognoſie.

II. Ordnung. Harzbrenze.

Brenze, welche ſich erweichen ehe ſie brennen.

1. Sippſchaft des Schwefels.

1. Geſchlecht. Schwefel.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die gewöhnlichen Cryſtalle ſind Rhombenoctaëder, Fig. 24. S. 57., öfters mit einer horizontalen Endfläche oder mit einem verticalen rhombiſchen Prisma verbunden; zuweilen auch mit den Flächen eines ſtumpferen Oc-

taëders, oder mit Flächen, welche die Seitenkanten des Octaëders abſtumpfen.

Theilbarkeit ſowohl nach den Flächen des Rhombenoctaëders, als nach den Flächen des verticalen rhombiſchen Prismas, aber beides unvollkommen. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich klein, auf- oder zuſammengewachſen und zu Druſen verbunden.

H. = 1,5 ... 2,5; ſpec. Gew. 1,9 ... 2,1; gelb, und zwar eigenthümlich, auch zitron-, wachs-, honig- und ſtrohgelb, ſo wie gelblichgrau und gelblichbraun; Fettglanz, auf Cryſtallflächen bisweilen demantartig; durchſichtig ... durchſcheinend an den Kanten.

Beſteht aus dem wohlbekannten Grundſtoff Schwefel, in mehr oder weniger reinem Zuſtande, öfters mit thonigen, kalkigen, kohligen oder bituminöſen Theilen vermengt. Schmilzt bey + 111° C. Brennt mit blauer, wenig leuchtender Flamme, unter Ausſtoßen eines zum Huſten reitzenden, erſtickenden Geruches, welcher von der ſich beym Verbrennen bildenden ſchwefeligen Säure herrührt. Unlöslich in Waſſer, aber löslich in Kali- oder Natronlauge. Sublimiert ſich im Glaskölbchen.

Kommt theils in Cryſtallen, theils in cryſtalliniſchen Parthien, ſodann kugelig, nierenförmig, getropft, rindenartig, derb und eingeſprengt vor, und mitunter in ſtaubartigen Theilen. Die kohligen oder bituminöſen Beymengungen verändern öfters Farbe, Glanz und Durchſichtigkeit, ſo daß braune, matte und undurchſichtige Abänderungen dadurch hervorgebracht werden.

Das Vorkommen des Schwefels iſt ſehr verſchieden. In Quito findet er ſich auf Quarzlagern, die dem Glimmerſchiefer untergeordnet ſind; auf Erzgängen hat man ihn bey Rippoldsau im Schwarzwalde, im Siegenſchen und zu Bries in Ungarn gefunden. Das Flötzgebirge enthält ihn aber weit häufiger als die älteren Gebirgsbildungen, und es ſind namentlich Gypsbildungen, in welchen man ihn in Sizilien, im Kirchenſtaate, in Murcia und Arragonien, zu Bex in der Schweiz, im Amte Lauenſtein in Hannover, unfern Krakau u.ſ.w. findet. Zu Roisdorf, unfern Bonn, kommt er im Quarzſande vor, und zu Artern in Thüringen in der Braunkohle. Im vulcaniſchen Gebirge endlich findet er ſich in großer Menge in Solfataren und wirklichen Feuerbergen, wie auf Volcano, Dominica, St. Vinzent, der Schwefel-

Inſel der Lochor-Gruppe, auf Montſerrat, Kanaga in den Aleuten, Java u.ſ.w. In kleiner Menge ſetzen ihn Schwefelwaſſer ab (Aachen, Nenndorf, Langenbrücken), wenn ſie an der Luft fließen, indem ihr Gehalt an Schwefelwaſſerſtoff durch den Sauerſtoff der Luft zerſetzt und dabey der Schwefel ausgeſchieden wird.

Seine Anwendung als Zündmaterial, zur Pulverbereitung, in der Metallurgie, als Arzney u.ſ.w. iſt bekannt.

Der Schwefel bietet ein ſehr intereſſantes Beyſpiel des Dimorphismus eines Grundſtoffes dar, S. 133. Schmelzt man den natürlichen Schwefel ein, ſo cryſtalliſiert er beym Erkalten in Prismen, welche nicht dem ein- und einachſigen Cryſtallſyſteme, ſondern dem zwey- und eingliederigen angehören. Bey der Sublimation hingegen, bey der Cryſtallbildung in Spalten der Vulcane, ſo wie in unſeren Röſthaufen, entſtehen immer Cryſtalle, welche zum ein- und einachſigen Syſteme gehören, und ebenſo, wenn Schwefel aus einer Auflöſung in Schwefelkohlenſtoff herauscryſtalliſiert. Der Grund dieſes merkwürdigen Verhaltens ſcheint darin zu liegen, daß die einzelnen Theile des Schwefels, je nach der Temperatur beym Feſtwerden, eine verſchiedene Anordnung annehmen.

Dem Salmiak der Inſel Volcano iſt oranienfarbiger Schwefel eingemengt, welcher einen Selen-Gehalt beſitzt.

2. Sippſchaft des Harzes.

1. Geſchlecht. Bernſtein.

Syn. Succinit, gelbes Erdharz.

Dichte, harzige Subſtanz. Stumpfeckige, rundliche Stücke und Körner von rauher, unebener Oberfläche; ſelten eingeſprengt in Braunkohle oder Sandſtein, noch ſeltener in getropfter oder gefloſſener Form. Schließt öfters Pflanzenreſte und ſehr viele Inſecten ein.

H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1 ... 1,3; Fettglanz; gelb, hönig- bis wachsgelb, ins Braune und Rothe einerſeits, ſchwefel- und ſtrohgelb, ins Weiße anderſeits neigend oder verlaufend; durchſichtig bis durchſcheinend; vollkommen flachmuſcheliger Bruch.

Beſteht aus einem eigenthümlichen Harze, worinn eine ebenfalls eigenthümliche Säure eingehüllt iſt, welche den Namen der Subſtanz trägt. Die entfernteren Beſtandtheile ſind die herrſchenden des Pflanzenreichs, nämlich Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Waſſerſtoff. Als Verunreinigung kommen darinn Thonerde, Kieſelerde, Kalkerde vor. Schmilzt in der Hitze, verbrennt unter Ausgeben eines angenehmen Geruches und Hinterlaſſung eines kohligen Rückſtandes. Bey der trockenen Deſtillation entwickelt ſich zuerſt ein ſaures Waſſer, dann ſublimirt ſich im Hals der Retorte die Bernſteinſäure, es fließt ein farbeloſes Oel ab, zuletzt ein braunes, ſchwerflüſſiges, und gegen Ende der Operation bildet ſich ein gelber Anflug im Retortenhals.

Der Bernſtein iſt das foſſile Harz eines untergegangenen Baumes *), und findet ſich deßhalb vorzugsweiſe in oder mit foſſilem Holze in der ſogenannten Braunkohlenbildung, oder im Schuttland, im Lehm und Sand einiger Meeresküſten. Der älteſte, und bis heute immer noch der wichtigſte, Fundort iſt die preußiſche Küſte der Oſtſee, der Danziger und Königsberger Strand; es ſind ferner die Küſtengegenden von Curland, Liefland, Mecklenburg, Pommern und Dänemark, an denen man ihn vorzugsweiſe findet; das lockere Gebirge wird an den Küſten durch den Wellenſchlag zerſtört, der Bernſtein dadurch ausgeſpült und nun entweder durch die Wellen ausgeworfen, oder durch die Brandung in die See geführt. Im erſteren Falle gewinnt man ihn durch Zuſammenleſen oder Nachgraben, im letzeren durch Fiſchen.

Weitere Fundorte ſind die Gegend von Catanea und Girgenti in Sizilien, die Küſten von Suffolk, Norfolk und Eſſex in England, Grönland, Sibirien, Trahenières im Hennegau in Frankreich. Auch hat man ihn in den Liasſchiefern der neuen Welt, bey Baſel und in der Molaſſe des Bodenſeebeckens zu Wiesholz am Schienerberg, unfern Radolphzell, gefunden.

Der Bernſtein wurde ſchon von den Römern zu Schmuck

*) Dieß bemerkt ſchon Tacitus in der Schrift: de situ et moribus germanorum, cap. 45., mit folgenden Worten: „Succum tamen arborum esse intelligas, quia terrena quaedam atque etiam volucria animalia plerumque interlucent, quae implicata humore mox durescente materia cluduntur.“

verwendet, und vorzüglich von den Frauen beliebt („Proximum locum in deliciis, feminarum tamen adhuc tantum, succina obtinent,“ ſagt Plinius Secundus in ſeiner Naturgeſchichte, Buch 37. 11.). Noch heut zu Tage iſt er ſehr geſchätzt und wird vielfältig zu kleinen Kunſtarbeiten und zu Bijouteriewaaren benutzt, und es werden große und reine Stücke ſehr theuer bezahlt. Man verarbeitet ihn vorzüglich zu Danzig, Elbing und Königsberg, und ſieht auf der Leipziger Meſſe jeweils reich mit Bernſteinwaaren verſehene Buden. Man verwendet den Bernſtein ferner zu Firniſſen, zur Darſtellung der Bernſteinſäure, als Räucherpulver und zu einigen mediciniſchen Zwecken.

2. Geſchlecht. Retinit.

Syn. Retinasphalt.

Nicht cryſtalliſierte, harzartige Subſtanz, in Körnern, rundlichen und ſtumpfeckigen Stücken, mit rauher unebener Oberfläche, auch als pulveriger Ueberzug. H. = 2 ... 2,5; ſpec. Gew. = 1,1 ... 1,2; Fettglanz; braun ins Gelbe und Rothe, die Farben ſchmutzig, mitunter ſtreifig und wolkig; durchſcheinend bis undurchſichtig; Bruch flachmuſchelig bis uneben.

Beſteht aus einem Gemenge von Harz und Bitumen, und enthält 42,5 ... 55 Harz, das Uebrige iſt Bitumen, bisweilen mit einer kleinen Einmengung von Eiſenoxyd und Thonerde.

Schmilzt in der Hitze zu einer braunen Maſſe, brennt unter Ausſtoßen eines aromatiſchen Geruches.

Findet ſich in Braunkohle und foſſilem Holze, am ausgezeichnetſten am Cap Sable in Maryland, an mehreren Puncten bey Halle, zu Uttigshof und Wolkow in Mähren, zu Saska im Bannat, zu Bovey in Devonſhire.

3. Geſchlecht. Asphalt.

Syn. Erdpech.

Derb, kugelig, traubig, getropft, nierenförmig, eingeſprengt und als Ueberzug; pechſchwarz bis gelblich- und ſchwärzlichbraun. H. = 2,0; ſpec. Gew. 1,1 ... 1,2; Fettglanz; undurchſichtig; Bruch muſchelig. Iſt, wie organiſche Körper, aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, in nicht hinlänglich genau ausgemittelter Verhältniſſe zuſammengeſetzt. Schmilzt beym Kochpunct

des Waſſers, iſt leicht entzündlich, verbrennt mit leuchtender und ſtark rußender Flamme unter Ausſtoßen eines eigenthümlichen Geruches, und hinterläßt wenig Aſche, die Kieſelerde, Thonerde, Eiſenoxyd und zuweilen etwas Kalkerde und Manganoxyd enthält; Anisöl und Rosmarinöl löſen den Asphalt vollſtändig auf; cauſtiſches Kali zum großen Theil.

Er findet ſich vorzüglich an den Ufern des todten Meeres, das ihn in großer Menge auswirft; auf der Inſel Trinidad bildet er zuſammenhängende Lager, ſelbſt Felſen, und auf der Oberfläche eines Sees und mehrerer Baſſins ſchwimmende derbe Maſſen. Zu Derbyſhire in England und zu Iberg am Harze hat man ihn auf Erzgängen im Uebergangsgebirge, zu Dannemora in Schweden auf einem Magneteiſenſteinlager und an vielen Orten, wie bey der Carlshütte in Hannover, am Schwarzwalde, zu Bex in der Schweiz, im Kirchenſtaat, in Sizilien, Albanien im Flötzgebirge, im Kalkſtein oder Mergel gefunden.

Man benützt den Asphalt vorzüglich zu ſchwarzem Firniß und Anſtrich auf Leder, Holz und Eiſen, zu Siegellack, zum Firniß der Kupferſtecher, auch als Brenn= und Leuchtmaterial.

4. Geſchlecht. Elaterit.

Syn. Elaſtiſches Erdpech, foſſiles Cautſchuck.

Weiche, elaſtiſche, zuweilen ſchwammige, nicht cryſtalliſierte Subſtanz; derb eingeſprengt und als Ueberzug; geſchmeidig und elaſtiſch; ſpec. Gew. = 0,9 ... 1,23; ſchwärzlichbraun ins Grüne und Röthlichbraune; Fettglanz; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Beſteht aus 52,2 ... 58,2 Kohlenſtoff, 40,1 ... 36,7 Sauerſtoff, 7,4 ... 4,8 Waſſerſtoff, 0,15 ... 0,1 Stickſtoff, iſt manchmal mit Mineralien gemengt, und nur in dieſem Falle ſchwerer als Waſſer. Schmilzt leicht, entzündet ſich, ſtärker erhitzt, und brennt mit leuchtender, rußender Flamme und aromatiſchem Geruch. Dabey hinterläßt er ſehr viel Aſche, die bisweilen bis zu $^1/_5$ ſeines Gewichts beträgt.

Findet ſich auf Bleygängen zu Caſtletown in Derbyſhire, in einer Steinkohlengrube bey South=Bury in Maſſachuſets und auf Gängen im Kohlenſandſtein bey Montrelais in Frankreich, wo er zwiſchen Quarz und Kalkſpathcryſtallen vorkommt.

III. Ordnung. Fett- und Oelbrenze.

Brenze, welche weich oder flüſſig ſind, dem Fett oder Oel vergleichbar.

1. Sippſchaft des Talgs.

1. Geſchlecht. Bergtalg.

Syn. Hatchetin, Ozokerit.

Kleinkörnige oder blätterige, derbe Maſſe, oder körnige und ſchuppige Theile von gelblichweißer, grüner, gelber und brauner Farbe; leichter als Waſſer; weich, perlmutterglänzend; durchſcheinend bis undurchſichtig. Geſchmack- und geruchlos; leicht ſchmelzbar, ſo daß er in warmem Waſſer zerfließt, ehe dieſes den Siedepunct erreicht. Läßt ſich überdeſtilliren, unter Hinterlaſſung eines kohligen Rückſtandes. Unauflöslich in Waſſer, aber auflöslich in Weingeiſt, Aether, fetten und flüchtigen Oelen. Brennt mit ſtark leuchtender Flamme. Beſteht aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff.

Findet ſich bey Merthyr-Tydwill in England auf ſchmalen Gangtrümmern mit Quarz, Kalkſpath und Eiſenſteinen, zu Loch-Fyne in Schottland in einem Torfgrund und in anſehnlicher Menge bey Slänik in der Moldau. Wird als Leuchtmaterial benutzt.

2. Geſchlecht. Naphthalit.

Syn. Scheererit, natürliche Naphthaline.

Cryſtalliniſche Blättchen oder Körner, locker verbunden, oder kleine nadelförmige Cryſtalle; weich und zerreiblich; ſchwerer als Waſſer; weiß ins Gelbliche und Grünliche; Perlmutterglanz, ſchwacher; durchſcheinend; geruch- und geſchmacklos. Schmilzt bey + 45° C. vollkommen zu einer ölartigen, durchſichtigen Flüſſigkeit, welche zu einer cryſtalliniſchen, aus einem feinen Gewebe von Nadeln zuſammengeſetzten Maſſe erſtarrt. Beſteht aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff. Entzündet ſich beym Erhitzen in offener Luft, und verbrennt mit leuchtender, rußender Flamme und einem nicht unangenehmen Geruch, ohne einen Rückſtand zu

laſſen. Deſtilliert im Verſchloſſenen unverändert über, un
ſchießt bey der Condenſation der Dämpfe in Cryſtallen an. Un
löslich in Waſſer, leicht löslich in Weingeiſt und Aether.

Findet ſich in und auf Braunkohle zu Uznach in der Schwe
und zu Bach am Weſterwalde. Es verdient bemerkt zu werde
daß man aus Steinkohlentheer durch Deſtillation eine mit dieſe
Naphthalin vollkommen übereinſtimmende Subſtanz erhält, we
es nicht unwahrſcheinlich macht, daß es ein Product der Deſtill
tion oder Glühung kohliger Stoffe iſt.

2. Sippſchaft des Oels.

1. Geſchlecht. Steinöl.

Syn. Petroleum, Naphtha, Erdöl.

Dünnflüſſig, farbelos oder ſchwach gelblich; ſpec. Gew. =
0,75; Fettglanz durchſichtig; riecht eigenthümlich bituminös; ſ
flüchtig; leicht entzündlich; brennt mit ſtark leuchtender, rußend
Flamme, unter Ausſtoßen eines eigenthümlichen Geruches. Be
ſteht aus 87,8 Kohlenſtoff und 12,2 Waſſerſtoff. Dieſe rei
Abänderung trägt auch den Namen Naphtha. Sie veränder
ſich an der Luft nicht.

Davon unterſcheidet ſich das ſogenannte Petroleum dur
braungelbe Farbe und ein ſpec. Gew. von 0,83 ... 0,87. E
iſt nicht ſo dünnflüſſig wie Naphtha, und läßt nach der Deſtill
tion mit Waſſer viel von einer braunen, weichen und zähe
Maſſe zurück, welche erdpechartig, und alſo in dem reinen, flüch
tigen Oele aufgelöst geweſen iſt. Jemehr nun davon vorhande
iſt, deſto dunkler und dickflüſſiger erſcheint das Steinöl, und
iſt die ſogenannte Maltha oder der Bergtheer, welcher d
Farbe und Conſiſtenz des gewöhnlichen Theers hat, nichts a
deres, als eine Auflöſung einer asphaltartigen Subſtanz i
Naphtha. Durch Deſtillation mit Waſſer ſcheidet man dieſe vo
Erdpech ab.

Findet ſich vorzugsweiſe im Flötzgebirge, in Thon, Sand
Kalk- und Mergelſchichten, und ſcheint ein Product zerſtörter or
ganiſcher Körper, mitunter ein Product von dem Prozeß de
Steinkohlenbildung zu ſeyn. Der ausgezeichnetſte Fundort i

die Gegend um Baku an der nordweſtlichen Seite des caſpiſchen Meeres, auf der Halbinſel Abscheron, woſelbſt mehrere Hundert Steinölbrunnen im Betriebe ſind. In Europa wird die größte Menge Steinöl bey Amiano im Herzogthum Parma und am Monte Zibio, unfern Modena, gewonnen, und die reinſte europäiſche Naphtha kommt vom Monte Ciaro, unweit Piacenza. Auch auf der Inſel Zante, in Hindoſtan, China, auf Trinidad und in den Karpathen ſind reiche Steinölvorkommniſſe. An ſehr vielen Orten tritt es mit Quellwaſſer hervor, und ſchwimmt ſodann auf ihrer Oberfläche. In neuer Zeit ſind im Canton Genf, im Bezirk Dardagny und Chalex ergiebige Steinölquellen aufgefunden worden. Schon lange gewinnt man es zu Pechelbrunn und Lobſann, im Elſaß, woſelbſt es noch an einigen andern Puncten, als Bergtheer, in einem lockeren Sandgebirge vorkommt. Man findet es überdieß in kleiner Menge noch an vielen andern Orten. Es wird vorzüglich als Brenn- und Leuchtmaterial benutzt, namentlich in Perſien und im Parmeſaniſchen, ſodann in der Medicin, ferner zur Aufbewahrung der ſehr oxydabeln, leichten Medalle, zur Bereitung von Firniſſen. Der Bergtheer wird als Schmiere und zur Anfertigung von Kitt und hydrauliſchem Mörtel, ſodann mit Sand und kleinen Geröllen, ſo wie mit Mergel vermengt, zu künſtlichen Platten für Dachungen und Trottoiren benutzt.

IV. Ordnung. Erzbrenze.

Brenze, welche ein Metall enthalten.

Sippſchaft des Graphits.

1. Geſchlecht. Graphit.

Syn. Reißbley.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die ſehr ſeltenen Cryſtalle ſind dünne ſechsſeitige Tafeln, ſehr vollkommen theilbar in der Richtung der Baſis.

H. = 1 .. 2; ſpec. Gew. = 1,8 ... 2,4; Metallglanz; eiſenſchwarz bis dunkelſtahlgrau; undurchſichtig; in dünnen Blättchen biegſam; milde; fettig anzufühlen und abfärbend; Strich

ſchwarz. Beſteht aus Kohlenſtoff, welchem 4 und mehr Proc
Eiſen, ſo wie in wandelbarem Verhältniſſe Kieſelerde, Thonerd
Titanoxyd als Verunreinigungen beygemengt ſind. Verbren
ſehr ſchwierig, und hinterläßt bis 14 Procent Aſche. Wird b
längerem Glühen gelb oder braun.

Findet ſich gewöhnlich derb mit ſchuppiger Structur, in
Dichte übergehend, lager-, gang- oder neſterweiſe, auch ein
ſprengt im älteren Gebirge, und in Geſteinen, an der Stelle d
Glimmers. Die wichtigſten Fundorte ſind: Borrowdale in Cum
berland, zu New-York, New-Yerſey und Rhode-Island in Nor
america, am Berg Labourd und Urſovia in den Pyrenäen,
Chamouny in Savoyen, zu Hafnerzell und Griesbach unfern Pa
ſau, und in unreinen Abänderungen und kleinerer Qualität find
er ſich noch an mehreren andern Orten.

Man benutzt die reinſten Abänderungen, zumal den Graph
von Borrowdale, zur Anfertigung der feinſten Bleyſtifte, inde
man dieſe aus ganzen Stücken ſchneidet. Die Abfälle werden
geringeren Sorten verwendet. Unreinere Abänderungen werd
mit Thon zu feuerveſten Tiegeln verwendet (Paſſauer-, Ipſer- od
Graphit-Tiegel), die vorzüglich zum Metallſchmelzen dienen. Ge
ſchlemmter Graphit wird auch zur Frictions-Verminderung ge
braucht, und die gewöhnlichen Vorkommniſſe vielfältig zum Schwär
zen von Eiſenwaaren, Oefen, Röhren u.ſ.w.

IV. Claſſe. Erze.

Mineralien, welche ein ſchweres Metall, rein oder mit an
deren Stoffen verbunden, enthalten.

I. Ordnung. Kalche.

Oxydierte ſchwere Metalle; oxydiſche Erze.

1. Sippſchaft der Eiſenkalche.

1. Geſchlecht. Magneteiſenſtein.

Syn. Magneteiſen.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich reg
läre Octaëder, Fig. 5. S. 37., ſeltener Würfel, Fig. 1. S. 3
Rautendodecaëder, Fig. 9. S. 45., und Combinationen dieſ

Geſtalten, wie ſie durch die Figuren 120 und 121. S. 251., Fig. 14. S. 49., mit Ausnahme der Endfläche c, dargeſtellt ſind, und gar oft Zwillinge von der Hauptform des Octaëders, wie Fig. 32. S. 65. Bisweilen in Aftercryſtallen nach Eiſenglanzformen. Theilbarkeit parallel den Octaëderflächen.

H. = 5,5 ... 6,5; ſpec. Gew. = 4,9 ... 5,2; eiſenſchwarz; Metallglanz, bisweilen unvollkommen; undurchſichtig; Strich ſchwarz; ſpröde; ſtark magnetiſch und öfters polariſch. Beſteht aus Eiſenoxydoxydul, d. i. aus einer Verbindung der beiden Eiſenoxyde, und enthält 69 Eiſenoxyd und 37 Eiſenoxydul, oder in 100 Theilen 28,3 Sauerſtoff und 71,7 Eiſen. Verändert ſich beym Glühen nicht, und gibt mit den Flüſſen die Eiſenreaction.

Kommt theils in eingewachſenen einzelnen oder zu Druſen verſammelten Cryſtallen, theils in Körnern, derb und eingeſprengt, von cryſtalliniſch-körniger bis dichter Zuſammenſetzung vor, und bisweilen ganz locker und pulverig. Die Cryſtalle finden ſich vorzüglich in Chlorit- und Talkgeſteinen und im Serpentin, am Grainer, zu Pfitſch und im Zillerthal in Tyrol, zu Kraubat in Steyermark, zu Aoſta, Traverſella und St. Marzell in Piemont, am Gotthardt, zu Berggießhübel in Sachſen und zu Presnitz in Böhmen. In derben Maſſen findet er ſich vorzüglich im Norden, in Scandinavien, zunächſt dem Grünſtein des Taberges in ſolcher Menge eingemengt, daß ein großer Theil der Bergmaſſe als Erz benützt werden kann; er ſetzt ferner das mächtige Dannemora-Eiſenerzlager zuſammen, das 30—40 Klafter mächtige Eiſenerzlager von Svappavara in Torneå Lappmark, das bis 300 Fuß mächtige und 8000 Fuß lange Erzlager von Kiirunavara und die 8000 Ellen lange, bis 5000 Ellen breite, und bis zur Alpenhöhe anſteigende Bergmaſſe des Gellivareberg in Luleå Lappmark. In kleinen Körnern findet ſich das Magneteiſen in vielen Geſteinen, namentlich in plutoniſchen und vulcaniſchen, im Granit, Grünſtein, Baſalt, Dolerit.

Der Magneteiſenſtein iſt ein reichhaltiges und ganz vortreffliches Eiſenerz, aus welchem die große Maſſe des weltberühmten ſchwediſchen Eiſens dargeſtellt wird. Der Name iſt nach Magneſia, einer Stadt in Kleinaſien, gebildet, die einſt Heracläa hieß, daher der griechiſche Name des Minerals »lithos heracleia,«

welcher ſpäter in »magnesios lithos« umgewandelt, und von Ariſtoteles in »Magnetes« umgebildet wurde. Der jähe Abſturz des Berges Sipylus bey Magneſia, ſo wie die Felſen der Acropolis hinter dieſer Stadt, ſollen, nach Arundells, Dr. Yates und Moors 1830 angeſtellten Beobachtungen Magneteiſen enthalten und einen ſtarken Einfluß auf die Magnetnadel haben.

2. Geſchlecht. Chromeiſenſtein.

Syn. Chromerz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die höchſt ſelten beobachteten Cryſtalle ſind Octaëder. Theilbarkeit nur nach einer Octaëderfläche deutlich.

H. = 5,5; ſpec. Gew. = 4,3 ... 4,5; eiſenſchwarz bis pechſchwarz; Metallglanz, unvollkommener, fettartiger; undurchſichtig; Strich braun. Beſteht aus Chromoxyd-Eiſenoxydul und enthält 53—60 Chromoxyd, 20—34 Eiſenoxydul, und iſt öfters mit etwas Eiſenoxydul- und Bittererde-Aluminat gemengt. Wird durch Glühen magnetiſch, durch Schmelzen mit Salpeter zerſetzt, von Borax und Phosphorſalz aufgelöst. Die Gläſer zeigen in der Hitze die ſchmutzig grüne Eiſenfarbe, und wenn ſie erkaltet ſind, die ſchöne, ſmaragdgrüne Chromfarbe.

Der Chromeiſenſtein kommt höchſt ſelten cryſtalliſiert vor und ſo viel bis jetzt bekannt iſt, nur zu Barehills bey Baltimore und auf kleinen Inſeln in der Nähe von St. Domingo. Sein gewöhnliches Vorkommen iſt derb, mit körniger oder blätteriger Structur, auf kleinen Lagern, in Neſtern, auf ſchmalen Gängen oder in Körnern dem Serpentingebirge eingemengt. Er wurde zuerſt zu Gaſſie, im Departement du Var in Frankreich, in größeren Maſſen gefunden, ſodann zu Kraubat in Steyermark, zu Silberberg in Schleſien, zu Portſey in Schottland, auf den Shettlands-Inſeln Unſt und Fettlar und zu Baltimore und New Yerſey in Nordamerica. In kleinen Körnern im Rheinſand.

Man benutzt dieſes Erz zur Darſtellung der eben ſo ſchönen als dauerhaften Chromfarben, des Chromgrün, Chromgelb und Chromroth, und zur Bereitung des chromſauren Kalis, das nun mehrfältig in der Färberey angewendet wird, ſo wie zur Dar-

ſtellung der übrigen Chromverbindungen. Der Name Chrom iſt nach dem griechiſchen Worte chroma, Farbe, gebildet, mit Beziehung auf die ausgezeichneten Farben mehrerer ſeiner Verbindungen.

3. Geſchlecht. Titaneiſen.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder von 80° mit den Flächen eines zweyten ſtumpferen; klein; gewöhnlich derb und in Körnern. Theilbarkeit nicht wahrnehmbar.

H. = 5,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 4,48 ... 4,78; eiſenſchwarz; Metallglanz; undurchſichtig. Beſteht aus titanſaurem Eiſenoxydul, welchem gewöhnlich Eiſenoxyd eingemengt iſt, und zwar mitunter bis nahe an 60 Procent, ferner die iſomorphen Subſtanzen Manganoxydul, Bittererde und Kalkerde, und öfters auch etwas Kieſelerde. Die Zuſammenſetzung iſt darnach ſehr verſchieden, der Eiſenoxydulgehalt von 14—30 Procent, der Gehalt an Titanſäure von 20—42 Procent, und nach dieſem iſt es mehr oder weniger magnetiſch.

Beym Glühen für ſich verändert es ſich nicht. Mit den Flüſſen gibt es in der äußeren Flamme Eiſenreaction. Die Kugel mit Phosphorſalz wird nach der Behandlung in der Reductionsflamme unter der Abkühlung tief roth, und nach der Behandlung mit Zinn blau.

Fundorte: Arendal in Norwegen in Cryſtallen in Granat eingewachſen, Egerſund, Bamle, Tvedeſtrand in derben Stücken.

4. Geſchlecht. Ilmenit.

Syn. Axotomes Eiſenerz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder von 85° 58′ mit einer geraden Endfläche, und combiniert mit den Flächen des erſten ſechsſeitigen Prismas. Theilbarkeit parallel der Endfläche und den Rhomboëderflächen, undeutlich.

H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. 4,6 ... 4,8; eiſenſchwarz und bräunlichſchwarz; Metallglanz; undurchſichtig; ſchwach magnetiſch. Beſteht aus titanſaurem Eiſenoxydul und Oxyd, und

zeichnet ſich durch den großen Gehalt von titanſaurem Eiſenoxydul, 35—36 Procent Eiſenoxydul, vor dem Titaneiſen aus. Der Gehalt an Eiſenoxyd variirt von 4,25 bis 11,71 Procent. Im Uebrigen finden ſich dieſelben Einmengungen, die beym Titaneiſen aufgeführt ſind, nebſt einem kleinen Gehalt an Chromoxyd.

Für ſich unſchmelzbar. Verhält ſich im Uebrigen vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Titaneiſen.

Findet ſich im Granit des Ilmenſees bey Miask am Ural, begleitet von Zircon und Nephelin, und zu Gaſtein in Salzburg in Talk eingewachſen, von Bitterſpath begleitet.

5. Geſchlecht. Nigrin.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind ganz kurze quadratiſche Priſmen, meiſt abgerundet. Gewöhnlich erſcheinen ſtumpfeckige Körner. Theilbarkeit nach den Priſmenflächen.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 4,4 ... 4,5; ſchwarz; undurchſichtig; Metallglanz, fettartiger; nicht magnetiſch. Beſteht aus vierfach-titanſaurem Eiſenoxydul und Manganoxydul, und enthält 14 Eiſenoxydul, 84 Titanſäure, 2 Manganoxyd. Gibt vor dem Löthrohr, außer den Reactionen des Eiſens und des Titans, auch noch ſtarke Manganreaction.

Findet ſich zu Ohlapien in Siebenbürgen im Sande der dortigen Seifenwerke, und zu Vogsburg am Kaiſerſtuhl in körnigen Kalkſtein eingewachſen.

6. Geſchlecht. Menaccan.

Iſt bis jetzt nur in abgerundeten Körnern und als Sand beobachtet worden. Theilbarkeit undeutlich. H. = 4,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 4,5 ... 4,7; eiſenſchwarz; Metallglanz; undurchſichtig; ſchwach magnetiſch. Beſteht aus halbtitanſaurem Eiſenoxydul, und enthält 51 Eiſenoxydul, 0,25 Manganoxydul, 45 Titanſäure und eine Einmengung von 3,5 Procent Quarz. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Titaneiſen. Findet ſich mit Quarzſand im Thale Menaccan in Cornwall.

7. Geſchlecht. Iſerin.

Reguläres Cryſtallſyſtem. Die ſeltenen, beobachteten Cryſtalle ſind Würfel und Octaëder, loſe, abgerundet; gewöhnlich in rundlichen Körnern oder kleinen, rundlichen Stücken. H. = 6,5; ſpec. Gew. = 4,6 ... 4,8; eiſenſchwarz; metallglänzend; undurchſichtig; magnetiſch. Beſteht aus viertel-titanſaurem Eiſenoxydul, und enthält 72 Eiſenoxydul, 28 Titanſäure. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Titaneiſen. Findet ſich loſe in einem granitiſchen Sande der Iſerwieſe im Rieſengebirge, im Flußbette des Don in Aberdeenſhire und an den Ufern des Loch of Triſta auf der Inſel Fetlar.

Im Sande der Bäche und Flüſſe vulcaniſcher Gegenden und an einigen Meeresküſten kommt ein ſchwarzer, magnetiſcher Eiſenſand vor, welchen man, ſeines Titangehaltes wegen, Titaneiſenſand nennt. Er enthält ſelten kleine Octaëder und Würfel, beſteht gewöhnlich aus rundlichen oder eckigen Körnern, iſt eiſenſchwarz, metallglänzend, undurchſichtig, ſtark magnetiſch, hat eine Härte = 6,0 und ein ſpec. Gew. = 4,6 ... 4,9. Seine Zuſammenſetzung aus 85,5 Eiſenoxydul, 14 Titanſäure und 0,5 Manganoxydul gibt ihn als achtel-titanſaures Eiſenoxydul zu erkennen.

Urſprünglich kommt dieſes Mineral wohl in vulcaniſchen Geſteinen eingewachſen vor, aus welchen es die Waſſer bey der Verwitterung der Felſen auswaſchen, in die Rinnſale der Bäche und Flüſſe, und durch dieſe bis ans Meeresufer führen. Dafür ſpricht ſein gewöhnliches Vorkommen in Begleitung von Körnern von Augit, Hornblende, Olivin, glaſigem Feldſpath u.ſ.w., wie ſein einigemal ſchon beobachtetes Auftreten in Geſteinen von genannter Beſchaffenheit.

8. Geſchlecht. Franklinit.

Syn. Zinkeiſenerz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Octaëder, an welchen öfters auch die Dodecaëderflächen und die Flächen eines Triakisoctaëders, S. 47, vorkommen. Häufiger eingewachſene Körner. Theilbarkeit unvollkommen nach dem Octaëder. H. =

6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 5,0 ... 5,3; eiſenſchwarz; Strich röthlichbraun; metallglänzend, undurchſichtig, ſtark magnetiſch. Beſteht aus einer Verbindung von Eiſenoxydul und Zinkoxyd mit Eiſenoxyd und Manganoxyd, und enthält Eiſenoxydul 21,43, Zinkoxyd 10,81, Eiſenoxyd 47,52, Manganoxyd 18,17 mit einer Beymengung von etwas Kieſel= und Thonerde.

Schmilzt vor dem Löthrohr für ſich ſchwierig zu einer ſchwarzen, magnetiſchen Schlacke, gibt mit Soda auf Kohle Zinkrauch, und damit auf Platinblech geſchmolzen, Manganreaction.

Findet ſich bey Franklin in New=Yerſey in Nordamerica.

9. Geſchlecht. Wolfram.

Cryſtallſyſtem zwey= und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich eine Combination des verticalen Prismas g mit der erſten Seitenfläche a, dem ſchiefen Prisma o und den Schiefendflächen d, ähnlich Fig. 130. S. 257. Durch Vorherrſchen von g und a ſind die Cryſtalle oft tafelartig; gar häufig ſind ſie kurz ſäulenartig. Die einzelnen Individuen ſind oft parallel a oder o zu Zwillingen zuſammengewachſen. Die Oberfläche der verticalen Prismen gewöhnlich ſtark vertical geſtreift. Theilbarkeit nach der Richtung einer zweyten Seitenfläche, welche die ſcharfe Kante zwiſchen g wegnimmt.

H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 7,0 ... 7,2; graulich= und bräunlichſchwarz; Metallglanz, demantartiger; undurchſichtig; Strich röthlichbraun. Beſteht aus Eiſen= und Manganoxydul, die an Wolframſäure gebunden ſind, und enthält Eiſenoxydul 17, Manganoxydul 6, Wolframſäure 77. Schwer ſchmelzbar in dünnen Splittern. Wird von Phosphorſalz leicht aufgelöſt; das Glas zeigt im Oxydationsfeuer Eiſenreaction, wird im Reductionsfeuer dunkelroth und unter Mitanwendung von Zinn grün.

Findet ſich theils derb in ſchaligen und ſtrahligen Zuſammenſetzungen, theils cryſtalliſiert und oftmals in großen Cryſtallen, aus ſchaligen Hüllen zuſammengeſetzt, ein= und aufgewachſen, ſelten in ſtrahlig zuſammengeſetzten Aftercryſtallen nach Geſtalten des Schwerſteins gebildet (Wheal=Maudlin in Cornwall).

Hauptfundorte ſind die Zinnerzlagerſtätten im Erzgebirge — Zinnwald, Schlackenwalde, Geyer, Ehrenfriedersdorf — und in

Cornwall, ſo wie die im Grauwackengebirge aufſetzenden Gänge von Neudorf und Straßberg am Harz.

10. Geſchlecht. Tantalit.

Syn. Columbit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind prismatiſch, tafelartig nicht genau beſtimmt und ſehr ſelten. Gewöhnlich in cryſtalliniſchen eckigen Stücken und eingeſprengt. Theilbarkeit nach den Seitenflächen eines rhombiſchen Prismas.

H. = 6,0; ſpec. Gew. = 7,2; ſchwarz; Metallglanz, ſchwacher; undurchſichtig; Strich bräunlichſchwarz. Beſteht aus einfach-tantalſaurem Eiſenoxydul mit einem kleinen Manganoxydulgehalte, und enthält 13,75 Eiſenoxydul, 83,44 Tantalſäure, 1,12 Manganoxydul und Spuren von Zinnoxyd. Wird langſam von Phosphorſalz aufgelöst und zeigt Eiſenreaction, mit Soda auf Platinblech Manganreaction.

Findet ſich zu Kimito und Tawela in Finnland im Granitgebirge.

Von dieſem Tantalit weichen die Tantalite anderer Fundorte ſämmtlich mehr oder weniger ab, und ebenſo wieder unter ſich. Der zu Finbo bey Fahlun vorkommende Tantalit, hat dieſelbe Zuſammenſetzung, wie der Kimito-Tantalit, iſt aber mit einem Stannat von (zinnſaurem) Eiſen- und Manganoxydul gemengt. Er gibt ein gelbbraunes Pulver, und ſtimmt im Uebrigen mit obigem überein.

Der zu Bodenmais vorkommende Tantalit beſteht aus zweydrittel-tantalſaurem Eiſen- und Mangaloxydul, und hat ein ſpec. Gew. von 6,0. Er enthält 17 Eiſenoxydul, 5 Manganoxydul, 75 Tantalſäure.

Der zu Broddbo bey Fahlun gefundene Tantalit beſteht aus einfach-tantalſaurem Eiſen- und Manganoxydul, gemengt mit tantalſaurem Kalke und mit Verbindungen der Wolframſäure und Zinnſäure mit denſelben Baſen. Sein ſpec. Gew. iſt = 6,29; er gibt ein gelblichbraunes Pulver.

Der zimmetbraune Tantalit von Kimito endlich, iſt eine Verbindung von Eiſenoxydul und Manganoxydul mit Tantaloxyd.

Dieſe verſchiedenen Tantalit-Abänderungen gehören zu den ſeltenen Mineralerzeugniſſen, haben ſich bis jetzt immer nur in granitiſchen Bildungen gefunden, und in einer merkwürdigen Begleitung von Granat, Beryll, Dichroit, Albit, Chryſoberyll, Glimmer, Topas. Der Fundort Haddam in Connecticut hat Veranlaſſung gegeben, daß das Mineral auch Columbit genannt wurde.

11. Geſchlecht. Eiſenglanz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind theils rhomboëdriſch, theils pyramidal, theils tafelartig. Grundform ein Rhomboëder von 85° 58′. An dieſer Geſtalt kommt oft eine gerade Endfläche vor, wodurch, wenn ſie vorherrſcht, dieſelbe dünn tafelartig erſcheint, überdieß treten mit ihr in Combination ein ſtumpferes Rhomboëder und ein Skalenoëder, wobey die Geſtalt pyramidal wird, Fig. 157. Bisweilen Zwillinge mit parallelen Hauptachſen der Individuen. Die Oberfläche des Grundrhomboëders und des ſtumpferen, oft ſtark horizontal geſtreift, aber, wenn ſie zuſammen vorkommen gewöhnlich krummflächig in einander verfließend.

Fig. 157.

Theilbarkeit nach der Grundform und der horizontalen Endfläche ſelten vollkommen, oft nur in Spuren.

H. = 5,5; ſpec. Gew. = 5,0 ... 5,3; eiſenſchwarz bis ſtahlgrau; oft bunt angelaufen, mit Ausnahme der horizontalen Endfläche; Metallglanz; in ſehr dünnen Blättchen durchſcheinend mit hyacinthrother Farbe; Strich kirſchroth bis röhlichbraun; ſelten ſchwach magnetiſch. Cryſtalliſiert und in Aftercryſtallen, nach Kalkſpath gebildet und nach Magneteiſenſtein; kugelig, traubig, nierenförmig, getropft, derb und eingeſprengt. Zuſammenſetzung ſtängelig, penförmig oder büſchelförmig aus einander laufend, ſo wie ſchalig, die Lagen parallel der horizontalen Endfläche, mitunter ſehr fein, ſchuppig; auch körnig.

Beſteht aus Eiſenoxyd, welches 69,34 Eiſen und 30,66 Sauerſtoff enthält, und iſt öfter etwas mit Kieſelerde, Chromoxyd, Titanſäure und Manganoxyd vermengt. Iſomorph mit Ilmenit.

Wird durch ſtarkes Glühen ſchwarz und magnetiſch, und zeigt mit den Flüſſen mehr oder weniger reine Eiſenreaction.

Man unterſcheidet zwey Hauptabänderungen, Eiſenglanz und Rotheiſenſtein.

1. Der Eiſenglanz, auch Glanzeiſenerz genannt, begreift die cryſtalliſierten Stücke und die deutlich zuſammengeſetzten ſtängeligen, ſchaligen und körnigen Aggregate von eiſenſchwarzer und ſtahlgrauer Farbe und metalliſchem Glanze. Die ſehr dünn tafelartigen Cryſtalle und die ſchaligen Aggregate, die öfters aus papierdünnen, gebogenen, ſehr zerreiblichen Lamellen beſtehen, nennt man Eiſenglimmer.

Der Eiſenglanz kommt vorzüglich im Grund- und Uebergangsgebirge, Gneis, Glimmerſchiefer, Granit, Thonſchiefer und im vulcaniſchen Gebirge vor, in Trachyten und Laven. Die ausgezeichnetſten Cryſtalle finden ſich auf Elba, zu Framont in Lothringen, zu Oiſans im Dauphiné, am Gotthardt, zu Altenberg im Erzgebirge, auf Stromboli, am Veſuv und in der Auvergne. Derbe Abänderungen finden ſich mehrfältig im Schwarzwalde (Scholach), Urach, Alpirsbach, hier im Gneis), zu Presnitz in Böhmen, Tilkerode am Harze, Iſerlohn am Rhein, in Graubündten u. a. m. a. O. In Braſilien iſt er in außerordentlicher Menge dem Glimmerſchiefer von Minas Geraës eingemengt.

2. Der Rotheiſenſtein, auch Blutſtein, Hämatit genannt, umfaßt die faſerigen, ſchuppigen, dichten und erdigen Abänderungen, deren Individuen nicht deutlich erkannt werden können, und bey denen die rothe Farbe des Strichs hervortritt. Die Härte iſt etwas geringer als beym Eiſenglanz, und das ſpec. Gew. faſeriger und dichter Stücke = 4,7 ... 4,9. Die bräunlich- und blutrothe Farbe geht öfters in das Stahlgraue über, und der ſchwache Glanz neigt ſich mitunter zum Metallglanz hin.

Der faſerige Rotheiſenſtein (rother Glaskopf) erſcheint in ausgezeichneten, kugeligen, traubigen, nierförmigen und getropften Geſtalten, und auch als Pſeudomorphoſe, durch Ueberzug nach Kalkſpath gebildet. Er findet ſich vorzüglich auf Gängen und Lagern in älteren Gebirgsbildungen, in Naſſau, am Harz, im Fichtelgebirge, Erzgebirge, Schwarzwalde, in den Alpen.

Der dichte Rotheiſenſtein erſcheint auch bisweilen in Pſeudomorphoſen nach Kalkſpath und Flußſpath, und kommt faſt allenthalben mit dem faſerigen vor, ſehr ausgezeichnet zu Schellerhau bey Altenberg im Erzgebirge und bey Sargans im Canton St. Gallen.

Der Rotheiſenocker iſt von erdiger Beſchaffenheit, mattem Anſehen und bräunlichrother Farbe. Er findet ſich derb und als Ueberzug auf Gängen im Erzgebirge, und begleitet überhaupt nicht ſelten den dichten und faſerigen Rotheiſenſtein.

Rotheiſenrahm nennt man den feinſchuppigen, ſchaumigen, ſtark abfärbenden Rotheiſenſtein von bräunlichrother, ins Stahlgraue ziehender Farbe, mit metallähnlichem Fettglanze. Findet ſich auf Gängen bey Freyberg und Johanngeorgenſtadt in Sachſen, zu Suhl und Schmalkalden in Thüringen.

Aus der Vermengung von Rotheiſenocker mit thonigen, kieſeligen und kalkigen Maſſen entſtehen die rothen Thoneiſenſteine, Kieſeleiſenſteine und Kalkeiſenſteine, von vorherrſchender braunrother Farbe und rothem Strich. Die reineren und weicheren Thoneiſenſteine werden als Farbematerial und zum Schreiben und Zeichnen benutzt, und ſind unter dem Namen Röthel bekannt. Man findet ſie in Böhmen, bey Marburg, zu Saalfeld. Von dichter Beſchaffenheit, und groß- und flachmuſchelig im Bruch, jaſpisartiger Thoneiſenſtein, kommt er zu Fiſchau in Oeſterreich vor. Die Kieſeleiſenſteine finden ſich beynahe auf allen Lagerſtätten von Rotheiſenſtein, wo dieſer von Quarz begleitet iſt, indem ſie weiter nichts ſind, als ein mit Rotheiſenſtein imprägnierter Quarz, welcher unter Abnahme der Eiſenſtein-Einmengung in Eiſenkieſel verlauft. Bekannte Fundorte dafür ſind Lerbach und Ilefeld am Harze. Die Kalkeiſenſteine kommen vorzugsweiſe in der unter dem Namen „Dogger“ in geognoſtiſchen Schriften aufgeführten, juraſſiſchen Gebirgsbildung vor, und dienen öfters als ſehr gute Zuſchläge beym Eiſenſchmelzen.

Der Eiſenglanz ſo wie der Rotheiſenſtein ſind vortreffliche Eiſenerze. Doch geben ſie im Allgemeinen nicht das vorzüglichc Eiſen, welches aus den ſchwediſchen Magneteiſenſteinen dargeſtellt wird, da ihnen öfters etwas Schwefelkies beygemengt iſt.

12. Geſchlecht. Brauneiſenſtein.

Bis jetzt nicht in Cryſtallen beobachtet worden. Gewöhnlich in feinſtängeligen, nadel- und haarförmigen Individuen, in büſchelförmiger, gewöhnlich veſter Zuſammenſetzung, und zu halbkugeligen, traubigen, nierenförmigen, getropften Geſtalten verbunden; auch derb und in Aftercryſtallen, durch Ausfüllung nach Flußſpath und Kalkſpath gebildet, und durch Umwandelung aus Spatheiſenſtein. Selten als Verſteinerungsmittel.

H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 3,6 ... 3,8; braun, gelblich-, haar-, nelken-, ſchwärzlichbraun; undurchſichtig; Strich gelblichbraun; Glanz metalliſch. Beſteht aus Eiſenoxydhydrat, das auf 84,5 Eiſenoxyd, 15,5 Waſſer, dieſes alſo in einem ſolchen Verhältniß enthält, daß der Sauerſtoff deſſelben zum Sauerſtoff des Eiſenoxyduls in dem Verhältniß wie 1½ zu 3 ſteht. Sehr oft iſt es mit kleinen Mengen Manganoxyd, bisweilen mit etwas Kupferoxyd, gemengt, und beynahe immer mit etwas Kieſelerde. Gibt im Kölbchen Waſſer aus und wird roth, bey ſtarkem Glühen ſchwarz und magnetiſch. Mit Soda erhält man auf Platinblech gewöhnlich Manganreaction.

Die faſerigen Aggregate mit kugeliger u.ſ.w. Oberfläche haben den Namen brauner Glaskopf, und finden ſich vielfältig auf Gängen und Lagern in älteren und jüngeren Gebirgsbildungen, wie im Gneis in Siebenbürgen, im rothen Sandſtein des Schwarzwaldes zu Neuenbürg und bey Pforzheim; im Uebergangsſchiefergebirge in Cornwall, im Siegenſchen und am Harz; im Zechſteingebilde bey Biber im Hanauiſchen, zu Kamsdorf, Saalfeld, Schmalkalden; in dem ſecundären Kalkſteingebirge in Kärnthen, Steyermark und Salzburg, und in den ebendahin zu rechnenden Bildungen des Somoroſtro bey Bilbao in Spanien u.ſ.w.

Die dichten Aggregate kommen gewöhnlich mit den faſerigen vor, ſind matt oder ſchimmernd, und auch erdige, von etwas lichterer, gelblichbrauner Farbe, begleiten jene öfters.

Die Thoneiſenſteine ſind Gemenge von Brauneiſenſtein mit mehr oder weniger Thon, deren Härte zwiſchen 2 bis 4 liegt, und deren ſpec. Gew. zwiſchen 3 bis 3,5 ſchwankt. Der

Strich iſt theils gelb, theils braun und die Veſtigkeit ſehr ver-ſchieden.

Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

a) Schaliger Thoneiſenſtein (Eiſenniere). Kugelige, knollige, nierenförmige und walzenförmige Maſſen, mit gebogen ſchaliger, und mit der Oberfläche parallel laufender Ablöſung, von brauner bis ockergelber Farbe und mattem, erdigem Bruche. Im Innern nicht ſelten hohl und mit Sand oder Thon ausge-füllt, oft unvollſtändig, ſo daß die Ausfüllungsmaſſe ſich beym Rütteln der Stücke hin und her bewegt, und während ſie an den Wandungen anſtößt, ein Geräuſch verurſacht (Adlerſteine, Klappersteine). Bisweilen ſind die Wandungen der Höhlung auch mit Cryſtallen von Gyps, Kalk, Braunſpath oder Schwer-ſpath bekleidet. Findet ſich vorzüglich in Sand-, Lehm- und Thonlagern des jüngſten Secundärgebirges und des aufgeſchwemm-ten Landes, und kommt vielfältig vor in allen Ländern.

b) Dichter Thoneiſenſtein. Die gemeinen Vorkomm-niſſe des Thoneiſenſteins in knolligen, kugeligen u.ſ.w. Stücken, ohne ſchalige Abſonderungen, gehören hieher; dicht und manch-mal auch porös und blaſig; matt; mehr oder weniger erdig. Findet ſich unter den gleichen Umſtänden, wie die ſchalige Ab-änderung.

c) Bohnerz (kugeliger Thoneiſenſtein). Kugelige, ſphäroi-diſche und ſtumpfeckige Körner, dicht und ohne concentriſch-ſchalige Ablöſungen, gelblichbraun, erdig, matt. Beſteht im Weſentlichen aus kleinen Stücken der beiden vorhergehenden Abänderungen, welche durch Rollung mehr oder weniger abgerundet worden ſind, und kommt im aufgeſchwemmten Lande, in Sand-, Thon- und Lehmlagen vor, welche mulden- und beckenförmige Vertiefungen ausfüllen. Die Bohnerze mit concentriſch-ſchaliger Zuſammen-ſetzung ſind wahre Silicate, und gehören nicht zum Braun-eiſenſtein.

a) Umbra. Erdig, abfärbend und ſchreibend, dunkelbraun, hängt ſtark an der Zunge, ſaugt begierig Waſſer ein. Iſt unter dem Namen türkiſche Umbra bekannt, und findet ſich auf der Inſel Cypern.

Der Brauneiſenſtein iſt ein vortreffliches, reiches und leicht-

flüſſiges Eiſenerz, das ein zur Stabeiſen- und Stahlfabrikation ſehr geeignetes Roheiſen liefert. Die verſchiedenen Thoneiſenſteine werden ebenfalls als Eiſenerz benutzt, und geben im Allgemeinen ein gutes Eiſen. Die Umbra wird als Malerfarbe angewendet.

13. Geſchlecht. Göthit.

Syn. Nadeleiſenerz, Lepidokrokit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind prismatiſch, nadelförmig, mitunter büſchelförmig zuſammengehäuft, oft ſchilfartig oder äußerſt dünn tafelartig und blättchenförmig, und dann nach den breiten Flächen vollkommen ſpaltbar. Auch in Aftercryſtallen nach Schwefelkies und in ſtrahligen Parthien.

H. = 5,0; ſpec. Gew. = 4,2; ſchwärzlichbraun bis hyacinthroth; Strich ockergelb ins Rothe; Glanz unvollkommen demantartig, in den Glasglanz geneigt; halbdurchſichtig bis durchſcheinend, in cryſtalliſierten und cryſtalliniſchen Stücken; undurchſichtig in Aftercryſtallen. Iſt ein von dem Braueiſenſtein verſchiedenes Hydrat des Eiſenoxyds, welches nur 10 Procent Waſſer enthält, und im reinen Zuſtande aus 89,69 Eiſenoxyd und 10,31 Waſſer beſteht, in welchem ſich alſo der Sauerſtoffgehalt des Waſſers zu dem des Eiſenoxyds wie 1 zu 3 verhält.

Man unterſcheidet die kleinen nadelförmigen Cryſtalle unter dem Namen Nadeleiſenerz. Sie wurden zuerſt zu Clifton, unfern Briſtol, gefunden, und ſpäter zu Oberkirchen im Oldenburgiſchen, wo ſie mit faſerigem Rotheiſenſtein verwachſen angetroffen wurden, und auf Quarz aufſitzend in der Höhle einer Calcedonkugel.

Die dünnen, tafelartigen und blättchenförmigen Cryſtalle, welche zu kleinen Druſen zuſammengehäuft auf Brauneiſenſtein zu Eiſerfeld im Siugenſchen gefunden worden ſind, wurden mit dem Namen Göthit, auch Pyroſidorit oder Rubinglimmer belegt. Sie runden ſich in ſehr ſtarker Hitze vor dem Löthrohr nur ſchwer zur ſchwarzen Kugel, und beſitzen eine ſehr ſchöne hyacinthrothe Farbe.

Die in rundlichen, kugeligen und nierenförmigen Maſſen vorkommende Abänderung von ſchuppig-faſeriger Zuſammenſetzung

hat man Lepidokrokit genannt. Sie findet ſich mit Brauneiſenſtein und öfters mit Manganerzen vermengt auf dem Hollerter Zug im Weſterwald und auf den Brauneiſenſteingängen zu Neuenbürg, Büchenbronn und Liebeneck bey Pforzheim am Schwarzwalde.

Hieher, zu dieſem beſonderen Eiſenoxydhydrat, gehören endlich auch noch die aus der Umwandlung des Schwefelkieſes entſtandenen Aftercryſtalle, Würfel und Pentagondodecaëder vom Ausſehen des Brauneiſenerzes, welche bey Preußiſch-Minden, an mehreren Orten in Sachſen, zu Bereſof in Sibirien, in Maryland in America und überhaupt noch an ſehr vielen Orten in mergeligen Kalkſteinen, Mergeln und Thonen vorkommen. Dazu ſind auch die Aftercryſtalle zu zählen, welche angeblich zu Sterlitamansk, im Gouvernement Orenburg, als Hagelkerne gefallen ſeyn ſollen.

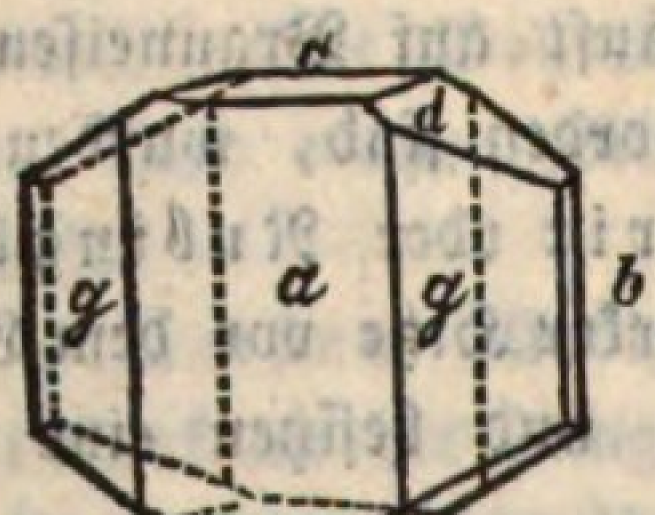
2. Sippſchaft der Mangankalche.

1. Geſchlecht. Weichmanganerz.

Syn. Graumanganerz, Pyroluſit, Braunſtein.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die undeutlichen Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen g mit Abſtumpfung der Seitenkanten durch die erſte und zweyte Seitenfläche, mit einer horizontalen Endfläche c und den Flächen eines horizontalen Prismas d, welche gegen die erſten Seitenflächen a geneigt ſind, Fig. 158.

Fig. 158.



Die Cryſtalle ſind gewöhnlich kurz und dick ſäulenförmig, oft zu Büſcheln vereinigt. Auch kommen Nachbildungen von Kalkſpath-Cryſtallen vor, die aus einem feinen Gewebe von Nadeln beſtehen.

Theilbarkeit nach den Prismenflächen.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 4,6 ... 4,9; eiſenſchwarz; Glanz metalliſch. Bey ſehr zarten, ſäulenförmigen Zuſammenſetzungen

ſpielt die Farbe ins Bläuliche, und der Glanz iſt ſchwächer. Strich ſchwarz; undurchſichtig. Erſcheint oft in ſtängeligen, auch in körnigen und ſchaligen Aggregaten. Beſteht aus waſſerfreyem Manganhyperoxyd, und enthält 64,01 Manganmetall, 35,99 Sauerſtoff. Beym Glühen gibt es 12 Theile Sauerſtoff ab. Iſt häufig mit andern Manganerzen und mit Brauneiſenſtein, auch mit Quarz, Baryt u.ſ.w. mechaniſch gemengt, und gibt alsdann beym Glühen Waſſer aus. Wird von Borax und Phosphorſalz mit Brauſen aufgelöst, und färbt die Kugeln in der äußeren Flamme intenſiv violblau; durch die Reductionsflamme werden ſie farbelos, indem das Erz dadurch in Oxydul verwandelt wird, welches die Gläſer nicht färbt.

Man unterſcheidet ſtrahliges, blätteriges, dichtes und erdiges Weichmanganerz. Das ſtrahlige begreift die in feinen, nadelförmigen Cryſtallen vorkommenden Stücke, ſo wie die derben von dünnſtängeliger Zuſammenſetzung; das blätterige umfaßt die Cryſtalle und die derben, deutlich theilbaren Abänderungen; das dichte begreift die Stücke von, bis zum Verſchwinden der einzelnen Körner, feinkörniger Zuſammenſetzung, und das erdige die Vorkommniſſe von pulverförmiger Beſchaffenheit.

Das Weichmanganerz iſt das wichtigſte aller Manganerze, und dasjenige, das am häufigſten vorkommt. Es findet ſich beynahe in allen Abänderungen zu Ilmenau, Elgersburg, Reinwege, Friedrichsroda am Thüringerwald. Zu Oehrenſtock bey Ilmenau finden ſich die ſonderbaren Nachbildungen von Kalkſpath-Cryſtallen. Zu Ehrensdorf in Mähren, nahe bey Triebau, kommt er in großer Menge vor, ebenſo zu Krettnich in Saarbrücken. Die pulverförmige Abänderung findet ſich bey Weilburg in Naſſau, zu Schladming in Steyermark, zu Pütten in Oeſterreich, zu Raſchau in Sachſen, zu Platten in Böhmen, Felſöbanya in Ungarn und an mehreren Orten in Braſilien. Außer den genannten Hauptfundorten kennt man noch ſehr viele andere Orte, wo dieſes Erz theils rein, theils vermengt mit Brauneiſenſtein und anderen Manganerzen vorkommt. Die ſchönſten Cryſtalle kommen zu Schimmel und Oſterfreude bey Johanngeorgenſtadt und zu Hirſchberg in Weſtphalen vor, und ſehr große, platte zu Macs-

kanorzö in Siebenbürgen. Es hat eine ſehr wichtige Anwendung zur Bereitung von Sauerſtoff und Chlor, und zur Entfärbung des Glaſes (weßhalb es franzöſiſche Glasarbeiter auch »le savon de verre« nennen, und worauf der Name Pyroluſit anſpielt, abgeleitet aus dem Griechiſchen von pyr, Feuer, und luo, ich waſche). Man benützt es ferner in der Glas- und Emailmalerey zur Hervorbringung der violetten Farbe und zu vielen chemiſchen Operationen. Im gewöhnlichen Leben hat dieſes Erz den Namen Braunſtein.

In neuerer Zeit hat man zu Kauteren in Graubündten, zu Vicdeſſos, im Dep. d'Arriege, und bey Grorvi, im Dep. der Mayenne, ein waſſerhaltiges Manganhyperoxyd gefunden, welches derb vorkommt, dunkelbraune Farbe beſitzt, löcherig iſt, ein chocoladebraunes Pulver gibt, und ſich gewöhnlich mit Eiſenoxyd, Thon und Quarz vermengt zeigt.

2. Geſchlecht. Braunit.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind quadratiſche Octaëder, oder gewöhnlich Combinationen dieſer Geſtalt mit einem ſpitzeren Octaëder und der horizontalen Endfläche. Theilbarkeit nach den Octaëderflächen vollkommen.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 4,8 ... 4,9; bräunlichſchwarz; Glanz unvollkommen metalliſch; Strich bräunlichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus waſſerfreyem Manganoxyd, und enthält 70,34 Manganmetall und 29,66 Sauerſtoff. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Weichmangan.

Findet ſich derb, von körniger Zuſammenſetzung, und in Cryſtallen, zu Oehrenſtock bey Ilmenau, zu Elgersburg, Friedrichsroda und einigen andern Puncten in Thüringen, zu Leimbach im Mannsfeldiſchen und zu St. Marzell in Piemont.

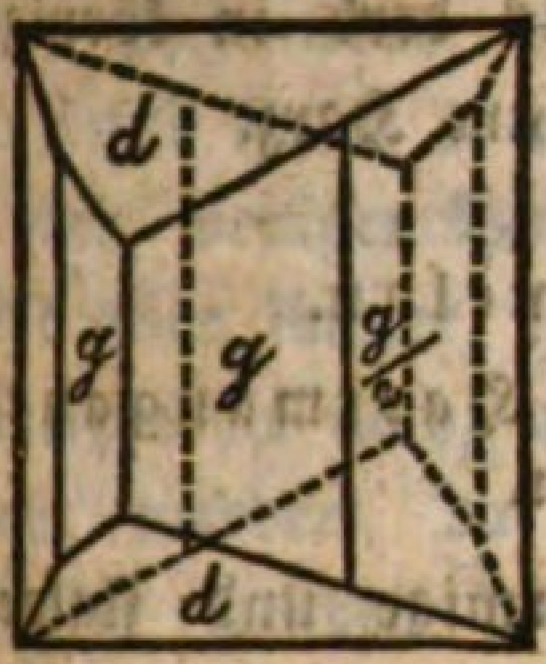
3. Geſchlecht. Manganit.

Syn. Braunmanganerz, Glanzmanganerz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die gewöhnlichſte Cryſtallform iſt eine Combination von zwey verticalen, rhombiſchen Prismen g und $\frac{g}{2}$, und einem horizontalen Prisma d, deſſen Flächen als Zuſchärfungen an den Enden erſcheinen, und auf die größeren

Seitenkanten des Prismas gerade aufgeſetzt ſind, Fig. 159. Oft kommen auch Zwillinge vor; die Individuen parallel der zweyten Seitenfläche zuſammengeſetzt, oder parallel der Fläche eines horizontalen Prismas. Theilbarkeit parallel der zweyten Seitenfläche deutlich, weniger deutlich parallel den Flächen des erſten rhombiſchen Prismas.

Fig. 159.



H. = 4,0; ſpec. Gew. = 4,3; bräunlichſchwarz; Metallglanz, durch die dunkle Farbe erhöht; Strich röthlichbraun; durchſcheinend in ſehr dünnen Splittern mit brauner Farbe. Beſteht aus Manganoxyd-Hydrat, und enthält 90 Manganoxyd und 10 Waſſer. Gibt beym Glühen ſeinen Waſſergehalt ab, und verhält ſich im Uebrigen wie die vorhergehenden Manganerze. Der ausgezeichnetſte Fundort iſt Ihlefeld am Harz, woſelbſt es in Cryſtallen, ſo wie in ſtängeliger und körniger Zuſammenſetzung, in großer Menge mit Kalkſpath und Schwerſpath im Porphyr auf Gängen vorkommt. Es findet ſich ferner zu Granam in Aberdeenſhire in Schottland, zu Chriſtianſand in Norwegen, zu Undenaes in Weſtgothland in Schweden und in Neuſchottland.

4. Geſchlecht. Schwarzmanganerz.

Syn. Hausmannit.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind quadratiſche Octaëder. Mit dem Hauptoctaëder iſt öfters noch ein ſtumpferes verbunden. Der Habitus ſtets pyramidal. Zwillinge, die Individuen parallel einer Fläche des Hauptoctaëders verbunden. Die Oberfläche des ſtumpferen Octaëders ſehr glatt und glänzend, die der Hauptgeſtalt horizontal geſtreift, bisweilen matt. Theilbarkeit nach einer geraden Endfläche ziemlich vollkommen, weniger deutlich nach den Octaëderflächen.

H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 4,7 ... 4,8; bräunlichſchwarz; Metallglanz, unvollkommener; Strich röthlichbraun; undurchſichtig. Beſteht aus Manganoxyduloxyd, und enthält 69

Manganoxyd und 31 Manganoxydul; ſein Sauerſtoffgehalt be-trägt 27,25 Procent. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie di[e] Vorhergehenden.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb in körniger Zu-ſammenſetzung, bis jetzt nur zu Ihlefeld am Harz.

5. Geſchlecht. Pſilomelan.

Syn. Untheilbares Manganerz, Hartmanganerz, Schwarzeiſenſtein.

Traubige, nierenförmige, ſtaudenförmige und ſtalactitiſch[e] Geſtalten, bisweilen mit krummſchaligen Ablöſungen und fein faſeriger Structur, ins Dichte verlaufend; auch derb, feinkörni[g] und dicht. H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 4,0 ... 4,[2] bläulich- und graulichſchwarz; Strich bräunlichſchwarz; wi[rd] durch Reiben mit einem harten Körper glänzend; ſchwacher Me-tallglanz, oftmals nur ſchimmernd oder ganz matt. Bruch flach muſchelig bis eben, auch faſerig. Die Zuſammenſetzung iſt noch nicht genau bekannt. Es ſcheint aus einer waſſerhaltigen Ver-bindung von Manganoxyd mit Baryterde oder Kali zu beſtehen, und bald mehr, bald weniger mit Weichmanganerz vermengt zu ſeyn. Der Barytgehalt beträgt bis über 16 Procent, der Kali-gehalt 4,5 Proc., der Waſſergehalt zwiſchen 4 und 6 Procent. Gewöhnlich iſt auch etwas Kieſelerde eingemengt, öfters Eiſen-oxyd.

Der Pſilomelan iſt nebſt dem Weichmanganerz das verbrei-tetſte Manganerz, und kommt an ſehr vielen Orten vor, und gar oft in Begleitung von Brauneiſenſtein und Rotheiſenſtein. Unter ſolchen Verhältniſſen findet er ſich im Schwarzwalde bei Bräunlingen und Villingen, im Erzgebirge zu Roſchau, Schei-benberg, Schneeberg, Johanngeorgenſtadt, im Siegenſchen, Ha-nauiſchen, Naſſauiſchen, in Steyermark, Mähren, Böhmen, am Thüringerwald, in Frankreich, England. Er wechſelt bisweilen in Schichten mit dem Weichmanganerz, und zeigt ſich öfters mit demſelben unregelmäßig verwachſen, wobey mitunter cryſtalliniſche Parthien von Weichmanganerz Veräſtelungen bilden in dichten, traubenförmigen und ſtalactitiſchen Maſſen von Pſilomelan. Aus-gezeichnet ſchöne Beyſpiele dieſer Art kommen im Grubendiſtrict

von Annaberg, in den Gruben Siebenbrüder und St. Johannes bey Langenberg vor, und ebenſo zu Conradswaldau und Neukirchen in Schleſien.

Der Pſilomelan wird an mehreren Orten bergmänniſch gewonnen, und kann, je nach der Beymengung von Hyperoxyd, mit mehr oder weniger Vortheil zur Chlorbereitung benützt werden. Er ſteht aber immer, hinſichtlich dieſer Anwendung, dem Weichmanganerz weit nach, und kann nicht zur Entfärbung des Glaſes gebraucht werden, da er gewöhnlich etwas Eiſenoxyd enthält. Die Töpfer wenden dieſes Erz zur Glaſur an, und die Hüttenleute ſchmelzen es mit Eiſenerzen durch.

Der Name Pſilomelan iſt gebildet nach psilos, nackt oder glatt, und melas, ſchwarz, mit Bezug auf die ſchwarze Farbe und die glatte Oberfläche der ſtalactitiſchen Geſtalten.

Das unter dem Namen Wad bekannte Manganerz kommt häufig mit Brauneiſenſtein und andern Manganerzen vor, und ſcheint bey der Umwandlung des Spatheiſenſteins in Brauneiſenſtein gebildet zu werden. Es iſt bis jetzt nur in faſerigen, ſchuppigen und erdigen Theilen bekannt, welche zu kugeligen, traubigen, nierenförmigen, getropften und ſtaudenförmigen, auch zu ſchaumartigen (Braunſteinrahm) und derben Aggregaten vereiniget ſind. H. = 0,5; abfärbend; ſpec. Gew. = 3,7; braun, leber-, nelken-, ſchwärzlichbraun, ins Bräunlichſchwarze; theils matt und durch Reiben glänzend werdend, theils unvollkommen metallglänzend; undurchſichtig bis durchſcheinend in Kanten; hängt ſtark an der Zunge. Es beſteht aus Manganoxyd-Hydrat, und enthält 10,6 Waſſer. Als Fundorte können die mehrſten der ſchon genannten Orte angegeben werden. Wo Wad mit Brauneiſenſtein vorkommt, wie zu Iberg am Harz, bey Pforzheim im Schwarzwald u.ſ.w., wechſelt es oft in ſchaligen Lagen mit dem faſerigen Eiſenerz ab, und an letzterem Orte ebenſo mit Göthit.

6. Geſchlecht. Kupfermanganerz.

Klein nierenförmige, traubige, tropfſteinartige Geſtalten; auch derb. H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,1 ... 3,2; bläulichſchwarz; Strich ebenſo; Fettglanz; undurchſichtig. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von Kupferoxyd und Mangan-

oxyd mit Manganoxyd-Hydrat, und enthält 74,10 Manganoxyd, 4,8 Kupferoxyd, 20,10 Waſſer, mit einer Beymengung von 1,05 Gyps, 0,3 Kieſelerde, 0,12 Eiſenoxyd nebſt Spuren von Kali. Gibt beym Glühen Waſſer aus, ſchmilzt nicht; gibt mit den Flüſſen Mangan- und Kupferreaction.

Findet ſich zu Schlackenwalde in Böhmen.

3. Sippſchaft der Zinnkalche.

1. Geſchlecht. Zinnſtein.

Syn. Zinnerz.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich quadratiſche Octaëder, Fig. 13. S. 48, in Combination mit dem erſten quadratiſchen Prisma, Fig. 160, womit öfters noch die Flächen des zweyten quadratiſchen Prismas verbunden ſind, Fig. 43. S. 151. Der Habitus gewöhnlich pyramidal. Gar oft erſcheinen Zwillinge; die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Abſtumpfungsfläche der Octaëderkanten, Fig. 161. Die Octaëderflächen bilden dabey öfters viſierartig einſpringende Winkel, wie es die nebenſtehende Figur zeigt. Die Zuſammenſetzung wiederholt ſich bisweilen mehrmals, und mitunter ſind die Individuen knieförmig verbunden, Fig. 162. Die Oberfläche des Grundoctaëders, ſo wie des ſtumpferen, welches die Lage der Kanten des erſteren hat, oft geſtreift parallel ihren beiderſeitigen Combinationskanten; die Prismenflächen ſind oft uneben. Theilbarkeit parallel dem quadratiſchen Prisma und ſeinen beiden Diagonalen.

Fig. 160.

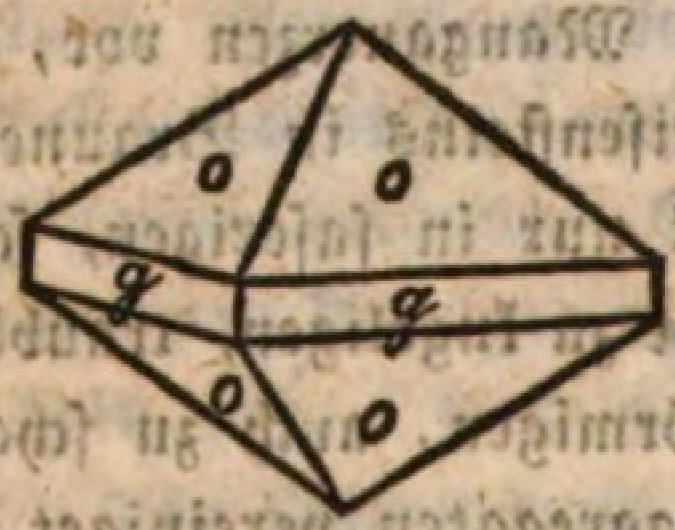


Fig. 161.

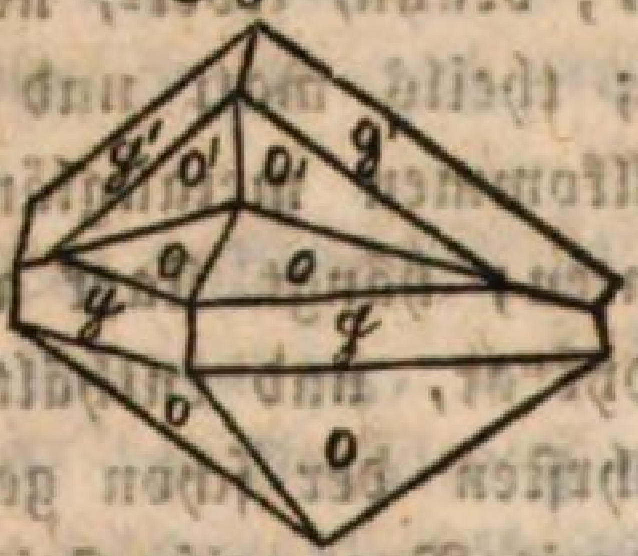
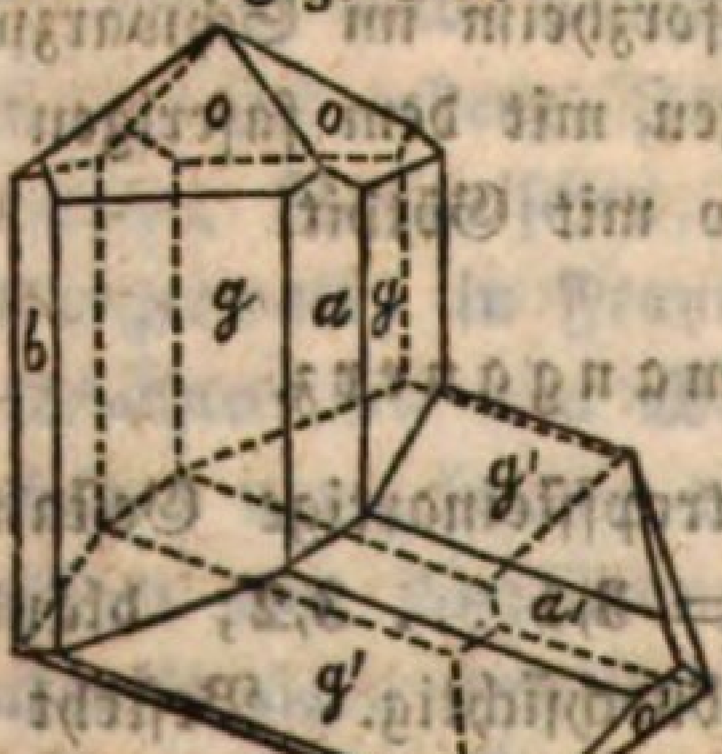


Fig. 162.



H. = 6 ... 7,0; ſpec. Gew. = 6.8 ... 7,0; farblos und gefärbt; gelblichweiß bis weingelb und hyacinthroth, gewöhnlich aber braun in verſchiedenen Nüancen, bis pechſchwarz; alle Farben trübe; Demantglanz, in Glas und Fettglanz geneigt; halbdurchſichtig bis undurchſichtig.

Beſteht aus Zinnoxyd, und enthält im reinſten Zuſtande 78,67 Zinnmetall und 21,33 Sauerſtoff. Eiſen- und Manganoxyd, Kieſelerde, Thonerde, Tantaloxyd verunreinigen dieſe Zuſammenſetzung mehr oder weniger, doch ſteigt die Quantität ſolcher verunreinigender Beymengungen nicht leicht über 5 Procent.

Schmilzt nicht. Mit Soda wird er auf Kohle reduciert. Die tantalhaltigen Zinnſteine werden indeſſen auf dieſe Weiſe ſehr ſchwierig reduciert, dagegen beynahe augenblicklich unter Zuſatz von etwas Borax.

Die Abänderungen des Zinnſteins finden ſich theils cryſtalliſiert in auf- und eingewachſenen, einzelnen oder zu Druſen verſammelten Cryſtallen, theils derb und eingeſprengt, theils in rundlichen, nierenförmigen oder ſtumpfeckigen Stücken. Man unterſcheidet theilbaren ſpätigen Zinnſtein und faſerigen Zinnſtein, den man auch korniſch Zinnerz und Holzzinn nennt. Zu der erſten Abänderung rechnet man die cryſtalliſierten und derben, blätterigen Vorkommniſſe, die man bisweilen auch in nadelförmigen Cryſtallen antrifft, und in dieſer Geſtalt Nadelzinnerz, Needle-Tin heißt. Sie beſitzen die höchſten Grade des Glanzes, der Durchſichtigkeit und Reinheit. Das Holzzinn umfaßt die nierenförmigen und kugeligen Stücke mit krummſchaliger Zuſammenſetzung und büſchelförmig zartfaſeriger Structur, die unreiner ſind, ein geringeres ſpec. Gewicht (6,3 ... 6,4) und eine etwas geringere Härte (5,5 ... 6) beſitzen und undurchſichtig ſind.

Der Zinnſtein findet ſich vorzüglich im Granitgebirge auf Gängen und Lagern von unregelmäßiger Beſchaffenheit, und auch ſelbſt in die Maſſe des Geſteins eingemengt. Er iſt faſt immer von Quarz, Lithon-Glimmer, Apatit, Flußſpath, Topas, Wolfram und Schörl begleitet. Im Erzgebirge kommt er zu Zinnwald, Schlackenwalde, Graupen, Ehrenfriedersdorf, Altenberg

und Geyer vor, in Cornwall zu St. Juſt, St. Agnes, Redruth, Penzance, ferner findet er ſich in beträchtlicher Menge auf Banca und Malacca in Oſtindien. Man hat ihn auch in Frankreich, Schweden, Sibirien, China, Mexico gefunden. Cornwall und Böhmen liefern die ausgezeichnetſten einfachen Cryſtalle; Sachſen die ſchönſten Zwillingscryſtalle. Die Gruben in Cornwall ſind die reichſten; es werden dort jährlich über 40,000 Centner Zinn erzeugt. Das oſtindiſche Zinn iſt das reinſte. Das Holzzinn findet ſich in Cornwall und in Mexico im aufgeſchwemmten Lande, in angeſchwemmten Schuttmaſſen, aus denen es, ſo wie das ſpäthige Zinnerz, durch eine Waſcharbeit gewonnen wird. Man nennt ſolche Ablagerungen Seifenwerke. Die ergiebigſten Seifenwerke befinden ſich in Cornwall, zu Pentowan, und heißen dort Stream-Works, ſodann auf Malacca in den Ophisgebirgen. Die in ſchieferigen Geſteinen, Gneis, Thonſchiefer, eingeſchloſſenen, zinnführenden Granitmaſſen nennt man Stockwerke, ein Name, der ſich auf die Art des bergmänniſchen Abbaus derſelben bezieht. Es wird nämlich das ganze Geſtein, da es erzhaltig iſt, herausgefördert, und dieß geſchieht auf die Art, daß man daſſelbe etagen- oder ſtockwerksweiſe herausnimmt, während man hinreichend ſtarke Pfeiler ſtehen läßt, die den Einſturz der gemachten Weitung verhindern. Sind die Pfeiler aber zu ſchwach, ſo bricht das Ganze ein, wodurch oftmals eine vom Tage niedergehende Vertiefung gebildet wird, auf deren Grund die Trümmer der hereingebrochenen Maſſen liegen, und die man eine Pinge heißt. Solche ſieht man bey den Zinngruben von Altenberg in Sachſen, Schlackenwald in Böhmen und Cardaze in Cornwall. An erſterem Orte hat man Schächte durch die Schuttmaſſe niedergetrieben, und vermittelſt dieſer die erzreichen Stücke herausgefördert.

Der Zinnſtein iſt das einzige Erz, aus welchem das Zinn, das ſo höchſt nützliche Metall, im Großen dargeſtellt wird.

2. Geſchlecht. Rutil.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind dieſelben, welche beym Zinnſtein angeführt worden ſind, mit dem einzigen Unterſchiede, daß ihr Habitus, durch das Vorherrſchen der Prismenflächen, ſtets ſäulenartig iſt. Auch die vorkommenden

Zwillinge ſind nach demſelben Geſetze, wie beym Zinnſtein, gebildet, und vermöge der prismatiſchen Geſtalt der Individuen oftmals von knieförmiger Geſtalt, wie ſolche Fig. 162 darſtellt. Sehr bemerkenswerth iſt dieſe Homöomorphie der Cryſtalle des Rutils und jener des Zinnſteins. Manchmal ſind viele nadel- und haarförmige Cryſtalle nach demſelben Geſetze der Zwillingsbildung verbunden, und ſetzen alsdann netzartige oder gegitterte Gewebe zuſammen, für welche Sauſſure früher den Namen Sagenit aufgeſtellt hatte. Theilbarkeit nach den Prismenflächen und ſeinen beiden Diagonalen.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 4,1 ... 4,3; röthlichbraun, blut-, hyacinthroth bis gelblichbraun; Strich lichtbraun; Demantglanz, metallähnlicher; durchſcheinend bis undurchſichtig. Beſteht aus Titanſäure, und enthält im reinſten Zuſtande 66,07 Titanmetall und 33,93 Sauerſtoff. Der Gehalt an Eiſen, Mangan, Kieſelerde, Thonerde, der ſich in vielen Exemplaren findet, iſt zufällig und als eine Beymengung zu betrachten. Schmilzt nicht für ſich, löst ſich ſchwer in Phosphorſalz auf, und gibt im Oxydationsfeuer dem Glaſe Hyacinthfarbe; in der Reductionsflamme verſchwindet dieſe unter Zinnzuſatz, und die Kugel wird bey der Abkühlung violblau. Auf Platinblech zeigen viele Abänderungen, mit Soda geſchmolzen, Manganreaction.

Findet ſich vorzüglich im Grundgebirge, theils cryſtalliſiert und öfters in feinen Nadeln, theils derb und eingeſprengt, auf Gängen, Lagern und ſelbſt in Geſteine eingemengt. Schöne Cryſtalle kommen vor am Bacher und auf der Saualpe in Steyermark, zu Schöllkrippen bey Aſchaffenburg, zu Pfitſch und Liſenz in Tyrol, zu Roſenau in Ungarn. In loſen Cryſtallen findet man ihn häufig zu St. Yrieux in Frankreich. In großer Menge in Gneis eingewachſen, und in den daraus entſtandenen Grusmaſſen kommt er in der Nähe von Freyberg vor. Am Gotthardt trifft man ihn öfters in kleinen Cryſtallen auf Eiſenglanz. Weitere Fundorte ſind Arendal, Killin in Schottland, das Chamounythal.

Man benutzt den Rutil in der Porzellanmalerey zur Hervorbringung einer ſehr ſchönen gelben Farbe.

3. Geſchlecht. Octaëdrit.

Syn. Anatas.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Grundgeſtalt ein ſpitzes quadratiſches Octaëder, vergl. Fig. 13. S. 48, womit oft eine horizontale Endfläche verbunden iſt, zuweilen auch ein ſtumpferes oder ein ſpitzeres Octaëder. Der Habitus der Cryſtalle iſt, vermöge der immer vorwaltenden Flächen des ſpitzen Grundoctaëders, durchaus pyramidal. Die Oberfläche deſſelben iſt oft horizontal geſtreift. Theilbarkeit nach ſeinen Flächen höchſt vollkommen, nach der Endfläche unvollkommen.

H. = 5,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 3,82; Farbe braun und blau, nelkenbraun ins Gelblich- und Röthlichbraune, himmel- und indigblau; Demantglanz, metallähnlicher; halbdurchſichtig bis undurchſichtig. Beſteht aus Titanſäure, wie der Rutil, und bietet daher ein intereſſantes Beyſpiel von Dimorphismus dar. Schmilzt für ſich nicht, löst ſich ſehr ſchwer im Phosphorſalz auf, und gibt damit ein im Oxydationsfeuer farbeloſes Glas, das im Reductionsfeuer violblau wird.

Findet ſich ſelten, und in einzelnen aufgewachſenen Cryſtallen vorzüglich zu Oiſans im Dauphiné, in Begleitung von Bergcryſtall, Epidot, Axinit und Adular. Man hat ihn auch in Norwegen, Cornwall, Graubündten gefunden, und in Körnern in neuerer Zeit im demantführenden Sande Braſiliens.

4. Geſchlecht. Uranpecherz.

Syn. Untheilbares Uranerz.

Zur Zeit nur derb bekannt, in nierenförmigen Stücken und eingeſprengt. Theilbarkeit nicht beobachtet; dagegen krummſchalige, der nierenförmigen Geſtalt entſprechende Zuſammenſetzung. H. = 5,5; ſpec. Gew. = 6,3 ... 6,5; ſchwarz, graulich-, pech- und rabenſchwarz; Strich grünlichſchwarz; metallähnlicher Fettglanz; undurchſichtig. Beſteht aus Uranoxydul, und enthält 96,45 Uranmetall und 3,55 Sauerſtoff. Gewöhnlich iſt ihm etwas Kieſelerde beygemengt, auch Eiſen und Bley, mitunter auch Kupfer, Kobalt, Zink, Arſenik, Selen. Schmilzt für ſich nicht, färbt aber in der Zange die äußere Flamme grün; gibt

mit Boráx und Phosphorſalz im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reductionsfeuer ein grünes Glas. Löslich in Salz- und Salpeterſäure.

Findet ſich auf Zinn- und Silbergängen im Grundgebirge zu Johanngeorgenſtadt, Annaberg, Schneeberg, Marienberg, Joachimsthal und zu Redruth in Cornwall.

4. Sippſchaft der Antimonkalche.

1. Geſchlecht. Weißantimonerz.

Syn. Antimonblüthe, Weißſpießglaserz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen, gewöhnlich in Combination mit der zweyten Seitenfläche b und dem an den Enden liegenden horizontalen Prisma f, Fig. 104. S. 238, und damit kommen öfters noch die Flächen eines rhombiſchen Octaëders vor, welche mit den Flächen f eine Zuſpitzung an den Enden bilden. Durch Vorherrſchen der Flächen b ſind die Geſtalten meiſtens ſehr dünn und tafelartig. Viele ſolche tafelartige, ſehr dünne Individuen ſind gewöhnlich parallel b verwachſen, und die dadurch gebildeten zuſammengeſetzten Geſtalten alsdann ſehr leicht und vollkommen ſpaltbar nach b. Theilbarkeit der einzelnen Individuen ſehr vollkommen parallel den Flächen des rhombiſchen Prismas.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,5 ... 5,6; farbelos, auch graulich-, gelblichweiß und aſchgrau durch Verunreinigung; Perlmutterglanz auf b, Demantglanz auf f; halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus Antimonoxyd und enthält 84,32 Antimonmetall und 15,68 Sauerſtoff. Leicht flüſſig, und wird auf Kohle leicht reduciert; flüchtig; kann im Kölbchen leicht ſublimiert und von einer Stelle zur anderen getrieben werden. Oefters durch Kieſelerde und Eiſen verunreiniget.

Findet ſich ſelten in einzelnen, gewöhnlich in nach beſchriebener Art zuſammengeſetzten Cryſtallen, die meiſt die Feinheit der Nadeln haben, und büſchel-, ſtauden- und garbenförmig gruppiert ſind. Mitunter auch derb, mit ſtängeliger oder körniger Zuſammenſetzung. Sein Vorkommen ziemlich an dasjenige

anderer Antimonerze gebunden, woraus es vermittelſt einer eigenthümlichen Zerſetzung ſcheint entſtanden zu ſeyn. Zu Bräunsdorf in Sachſen kommen vorzüglich einfache Cryſtalle vor, zuſammengeſetzte Abänderungen zu Przibram in Böhmen, Allemont im Dauphiné, Wolfach im Schwarzwalde, Malaczka in Ungarn.

2. Geſchlecht. Weißarſenikerz.

Syn. Arſenikblüthe.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind reguläre Octaëder, meiſtens nach einer ſeiner Achſen verlängert. Theilbarkeit octaëdriſch. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 3,6 ... 3,7; farbelos, auch röthlich, gelblich, graulich, durch Verunreinigung; Fettglanz, demantartiger; durchſichtig bis durchſcheinend; Geſchmack ſüßlich und herb. Erſcheint gewöhnlich in ſtängeligen oder faſerigen Aggregaten, auch als erdige Cruſte, traubig, nierenförmig, ſtalactitiſch. Das Gefüge der Aggregate ſternförmig und ſtrahlig; damit iſt ſeidenartiger Glanz verbunden. Beſteht aus arſenichter Säure, und enthält 75,82 Arſenikmetall und 24,18 Sauerſtoff. Verdampft, auf Kohle erhitzt, unter Entwickelung eines widerwärtigen Knoblauchgeruchs. In Waſſer löslich. In der offenen Röhre bis zum Glühen erhitzt erweicht und ſublimiert es ſich als ein weißes Pulver.

Dieſe höchſt giftige Mineralſubſtanz kommt auf Arſenik- und Kobalterzgängen vor, iſt ein ſecundäres Erzeugniß, und findet ſich zu Andreasberg, Joachimsthal, Biber, Kanick und einigen andern Orten.

5. Sippſchaft der Kupferkalche.

1. Geſchlecht. Rothkupfererz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind reguläre Octaëder, Rautendodecaëder, Würfel und Combinationen dieſer Geſtalten. Theilbarkeit octaëdriſch. Die Oberfläche der Cryſtalle gewöhnlich glatt und glänzend.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 5,7 ... 6,0; cochenillroth ins Graue und Braune ziehend; Strich bräunlichroth; Demantglanz, metallähnlicher; halbdurchſichtig bis durchſcheinend in

Splittern. Beſteht aus Kupferoxydul, und enthält 88,78 Kupfer und 11,22 Sauerſtoff. Schmilzt zur ſchwarzen Kugel und wird bey ſtarkem Feuer auf Kohle zu Metall reduciert. Löst ſich leicht in Borax und Phosphorſalz, färbt die Gläſer grün; im Reductionsfeuer werden ſie, zumal bey Zinnzuſatz, farbelos und unter der Abkühlung krebsroth. Auch löslich in Salpeterſäure und Ammoniak.

Man unterſcheidet blätteriges, haarförmiges und dichtes Rothkupfererz. Das erſte begreift die cryſtalliſierten Abänderungen, mit Ausnahme der haarförmigen Cryſtalle, ſo wie die derben, theilbaren. Das andere, das haarförmige Rothkupfererz, beſteht aus ſehr zarten, haarförmigen Cryſtallen, welche theils netzförmig über einander, theils verworren durch einander liegen. Das dritte endlich, das dichte Rothkupfererz, umfaßt die Abänderungen, bey welchen die Theilbarkeit ganz undeutlich oder gar nicht wahrzunehmen iſt.

Die ſchönſten Cryſtalle kommen in den Kupfergruben in Cornwall vor, im Temeswarer Bannat, zumal bey Woldava, ſodann zu Käuſerſteimel im Weſterwald, zu Cheſſy bey Lyon und in Sibirien, in Begleitung von derben, blätterigen und dichten Abänderungen. Das haarförmige Rothkupfererz iſt früher ausgezeichnet ſchön auf der nun ſeit Jahren aufgelaſſenen Grube am Virneberg bey Rheinbreitenbach vorgekommen. Es enthält Spuren von Selen. In weniger ausgezeichneten Abänderungen kommt das Rothkupfererz noch an manchen anderen Orten vor, am Harz, in Sachſen, in Nordamerica, Chili und Peru.

Was man Ziegelerz nennt, iſt ein Gemenge von pulverigem Rothkupfererz und Eiſenocker. Es iſt ziegelroth und röthlichbraun, zerreiblich, derb, eingeſprengt, als Anflug und Ueberzug. Findet ſich auf vielen Kupfergruben mit anderen Kupfererzen, und zumal mit Kupferkies.

2. Geſchlecht. Kupferſchwärze.

Schwarze oder braune, pulverige Subſtanz; matt, abfärbend, undurchſichtig. Beſteht aus Kupferoxyd, welchem immer in abweichenden Verhältniſſen Eiſenoxyd und Manganoxyd beygemengt ſind. Enthält im reinen Zuſtand 80 Kupfer und 20 Sauerſtoff.

Gibt mit Borax und Phosphorſalz Kupferreaction, und überdie noch diejenige der Beymengung.

Findet ſich auf vielen Kupferlagerſtätten am Harz, in Thüringen, Sachſen, Ungarn, Cornwall, Sibirien u.ſ.w.

3. Geſchlecht. Rothzinkerz.

Cryſtallſyſtem nicht genau beſtimmt. Derbe Maſſen, theilbar nach den Flächen eines Prisma von ungefähr 120°, und nach deſſen kurzer Diagonale; auch eingeſprengt. H. = 4,0 .. 4,5; ſpec. Gew. = 5,4 ... 5,5; roth, morgenroth ins Ziegel und Blutrothe. Strich oraniengelb; Demantglanz; an den Kanten durchſcheinend bis undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Zinkoxyd mit Manganoxydul, und enthält 88 Zinkoxyd und 12 Manganoxyd. Schmilzt für ſich nicht; mit Soda gibt es auf Kohle Zinkrauch, auf Platinblech die grüne Manganreaction.

Findet ſich in Nordamerica, in New-Yerſey, bey Franklin oft begleitet von Franklinit.

6. Sippſchaft der Ocker.

1. Geſchlecht. Molybdänocker.

Erdig, zerreiblich, zitrongelb, ins Oraniengelbe geneigt; undurchſichtig; derb, eingeſprengt und als Anflug. Beſteht aus Molybdänſäure, und enthält im reinen Zuſtande 66,6 Molybdänmetall und 33,4 Sauerſtoff. Schmilzt auf Kohle und wird von ihr eingeſogen; bey gutem Feuer wird etwas Metall reduciert, welches durch Pulvern und Schlämmen der Kohle als metalliſches graues Pulver aus ihr erhalten werden kann. Löst ſich in Phosphorſalz; die Kugel iſt grün, wird in der Reductionsflamme undurchſichtig, ſchwarz oder blau, bey der Abkühlung aber durchſichtig und ſchön grün.

Findet ſich am Bispberg in Delarne, zu Linnäs in Småland, auch in Schottland und Sibirien.

2. Geſchlecht. Wolframocker.

Erdig, zerreiblich und weich; gelb; undurchſichtig; matt; derb und als Ueberzug. Beſteht aus Wolframſäure, welche im reinen

Zuſtande 80 Wolframmetall und 20 Sauerſtoff enthält. Wird im Reductionsfeuer ſchwarz, ſchmilzt aber nicht. Wird vom Phosphorſalz in der Oxydationsflamme zu einem farbeloſen oder gelblichen Glaſe aufgelöst, das im Reductionsfeuer ſchön blau wird. Bey Gegenwart von Eiſen aber wird die Kugel blutroth.

Wurde 1823 bey Huntington in Nordamerica auf einem Quarzgange in Begleitung von Wolfram und Tungſtein gefunden.

3. Geſchlecht. Antimonocker.

Syn. Spießglanzocker.

Derb, eingeſprengt und als Anflug; ſtrohgelb ins Graue verlaufend; undurchſichtig; matt oder etwas ſchimmernd. H. = 4,5 ... 5,0; ſpec. Gew. = 3,7 ... 3,8. Beſteht aus waſſerhaltiger, antimonichter Säure, und enthält 80,13 Antimonmetall und 19,87 Sauerſtoff. Gibt in Kölbchen Waſſer aus, auf Kohle einen geringen Antimonbeſchlag, und wird mit Soda zu metalliſchem Antimon reduciert.

Findet ſich mit Grauſpießglanzerz, aus dem er entſtanden iſt, in Sachſen, am Harz, im Schwarzwald, in Ungarn u.ſ.w.

4. Geſchlecht. Uranocker.

Zitron- und oraniengelbe, erdige Subſtanz, weich und zerreiblich; ſchimmernd oder matt; undurchſichtig; derb, bisweilen klein nierenförmig; auch eingeſprengt, als Ausblühung und Beſchlag. Beſteht aus waſſerhaltigem Uranoxyd, dem hin und wieder etwas Eiſen, Kalk und Kupfer beygemengt iſt. Gibt beym Glühen Waſſer aus, und verwandelt ſich in Uranoxydul. Mit Borax und Phosphorſalz gibt er in der äußeren Flamme ein gelbes Glas, welches in der Reductionsflamme grün wird.

Findet ſich mit Uranpecherz, aus deſſen höherer Oxydation er hervorgeht, zu Johanngeorgenſtadt und Joachimsthal im Erzgebirge.

5. Geſchlecht. Chromocker.

Gras- und apfelgrüne, weiche und zerreibliche, erdige Subſtanz; ſchimmernd oder matt; durchſcheinend bis undurchſichtig;

als Ueberzug und eingeſprengt. Beſteht aus Chromoxyd, un enthält im reinen Zuſtande 70,11 Chrommetall und 29,89 Sauer ſtoff. Löst ſich in Borax und Phosphorſalz auf, und färbt di Gläſer ſmaragdgrün. Findet ſich auf und mit Chromeiſenſte auf der Inſel Unſt, wo es öfters in Mandeln und in Höhlunge des Chromeiſenerzes liegt.

6. Geſchlecht. Wismuthocker.

Strohgelbe, weiche und erdige Subſtanz von 4,3 ſpec. Gew weich, undurchſichtig; ſchimmernd oder matt; derb und als Ueber zug. Beſteht aus Wismuthoxyd, enthält zufällige Beymengun gen, und im reinen Zuſtande 89,27 Wismuthmetall und 10,1 Sauerſtoff. Wird auf Kohle ſchwer zu Metall reduciert. Find ſich mit gediegenem Wismuth, auf und an demſelben ſitzend, Annaberg, Schneeberg, Joachimsthal im Erzgebirge, auch Schweden und Norwegen.

7. Geſchlecht. Kobaltocker.

Syn. Erdkobalt.

Erdige, ſchwarze, graue, braune, ins Gelbe verlaufende Sub ſtanz; weich und zerreiblich; matt; undurchſichtig; kugelig, trau big, auch derb, eingeſprengt, als Ueberzug und Anflug. Beſteh aus Kobaltoxyd, welchem in ſehr abweichenden Quantitäten bal Manganoxyd, Eiſenoxyd, Arſenik, erdige Theile beygemengt ſin Gibt beym Glühen auf Kohle Arſenikdämpfe aus, und färbt di Flüſſe ſmalteblau. Iſt das Product der Zerſetzung einiger Ko balterze, namentlich des Speiskobalts, womit er auch gewöhnli vorkommt.

Findet ſich ausgezeichnet zu Saalfeld in Thüringen und a den Gruben St. Anton und Sophie im Schwarzwalde, auch Biber und Riegelsdorf in Heſſen und an einigen andern Orte Wird zur Smaltefabrication benutzt.

8. Geſchlecht. Mennige.

Scharlach- und morgenroth; weich und zerreiblich; ſpe Gew. = 4,6; undurchſichtig; ſchwach glänzend oder matt; häng etwas an der Zunge; erdig; derb, eingeſprengt und als Anflu

Beſteht aus Bleyhyperoxydul, und enthält 90 metalliſches Bley und 10 Sauerſtoff. Wird beym Glühen auf Kohle mit Brauſen reduciert; durch Salpeterſäure ſchnell gebräunt unter Bildung von braunem Hyperoxyd. In erhitzter Aetzkali-Lauge auflöslich. Fundorte: Brilon in Weſtphalen, Bleyalf in der Eifel, Inſel Angleſea, Schlangenberg in Sibirien, auch ſoll ſie auf der Bleyerzlagerſtätte Hausbaden bey Badenweiler vorgekommen ſeyn.

An den Vulcanen Popocatepetl und Iztaccituatl in Mexico hat man große Maſſen von **Bleyoxyd** in einem Bache gefunden, welche vollkommen mit dem unter dem Namen **Glätte** bekannten, künſtlich auf Treibheerden erzeugten Bleyoxyd übereinſtimmen. Das Vorkommen iſt zwar noch nicht genau ausgemittelt worden, doch darf man annehmen, daß jene Feuerberge Bleyoxyd-Werkſtätten einſchließen.

II. Ordnung. Geſäuerte Erze.

Erzkalche mit Säuren verbunden. Saliniſche Erze.

1. Sippſchaft. Saliniſche Eiſenerze.

1. Geſchlecht. Spatheiſenſtein.

Syn. Eiſenſpath.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind in der Regel Rhomboëder, mit dem Endkantenwinkel von 107°. Mit dieſer Grundgeſtalt kommt bisweilen verbunden vor: eine horizontale Endfläche c (ähnlich Fig. 92. S. 229.), oder das erſte oder zweyte ſechsſeitige Prisma g (ähnlich Fig. 94. S. 229.), in welcher Combination aber die Prismenflächen immer ſehr klein ſind. Oefters kommt auch eine Combination des Grundrhomboëders r mit einem ſtumpferen Rhomboëder $\frac{r}{2}$ vor (Fig. 92. S. 229.), ſo wie eine Combination mit einem ſpitzeren Rhomboëder 2r. Der Habitus der Cryſtalle iſt immer entweder rhomboëdriſch, oder linſenartig. Die Flächen von r ſind häufig ſattelartig, die Fläche c ſphäriſch gekrümmt; die Prismenflächen meiſt rauh.

Theilbarkeit vollkommen nach den Flächen des Grundrhom-boëders. H. = 3,4 ... 4,5; ſpec. Gew. = 3,6 ... 3,9; gelb-lichgrau, ins Gelbe und Braune in Folge einer oberflächliche Zerſetzung; Glasglanz, öfters perlmutterartig; durchſcheinend bi undurchſichtig bey dunkler Färbung. Beſteht aus einfach-kohle ſaurem Eiſenoxydul, und enthält in reinem Zuſtande 61,4 Eiſe oxydul, 38,6 Kohlenſäure. Gewöhnlich enthält er aber noch a dere mit Eiſenoxydul iſomorphe Baſen mit Kohlenſäure verbu den, wie namentlich kohlenſaures Manganoxydul, und zwar bi zu 40 Procent, ferner etwas kohlenſaure Bittererde und Kal erde. Bey ſeiner an der Oberfläche beginnenden Zerſetzung ve wandelt ſich das Oxydul des Eiſens in Oxydhydrat, ebenſo da Oxydul des Mangans. Dabey wird alsdann die Farbe dunk und das Erz findet ſich öfters völlig in eine Brauneiſenſtei maſſe umgewandelt, wobey die Cryſtallform nicht ſelten gut e halten, und der Mangangehalt als Wad ausgeſchieden wir Verkniſtert ſtark beym Glühen, wird ſchwarz unter Beybehaltun ſeines Glanzes, und nach dem Glühen ſtark von Magnet gezoge Sein Pulver löst ſich in Säuren mit Brauſen auf.

Erſcheint theils deutlich cryſtalliſiert, die Cryſtall ſelten einzeln, meiſt treppenförmig oder in Druſen zuſammen-gewachſen, und mitunter viele Individuen zu einem einzige kugeligen Aggregate verbunden; theils in körnigen, derbe Aggregaten mit ausgezeichneter Theilbarkeit, und einer bisweile zwillingsartigen Zuſammenſetzung nach den Flächen des ſtumpf ren Rhomboëders $\frac{r}{2}$.

Findet ſich vorzüglich im Grund- und Uebergangsgebirg auf Gängen und Lagern, die öfters eine bedeutende Ausdehnu beſitzen, und als anſehnliche Stöcke auftreten. Die ſchönſt Cryſtalle kommen von Neudorf im Anhalt-Bernburgiſchen, vo Altenberg und Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge und von Tänn bey Lobenſtein im Voigtlande. In Steyermark und Kärnthe kommt er in großen Lagermaſſen vor — Eiſenerz, Hüttenberg, — ebenſo bey Schmalkalden; in Siegen, Naſſau, am Harz, brich er auf Gängen ein.

Der Sphäroſiderit iſt ein Spatheiſenſtein von kugelige traubiger, nierenförmiger Geſtalt, mit ſchuppig-ſtrahliger Zuſamme

ſetzung und einer Andeutung von ſchaliger. Die Zuſammenſetzung gibt ſich durch den auseinanderlaufend ſtrahligen Bruch zu erkennen. Nähert ſich der normalen Zuſammenſetzung am meiſten, indem er die kleinſte Menge iſomorpher Baſen neben dem Eiſenoxydul enthält. Der Steinheimer beſteht aus: Eiſenoxydul **59,63**, Kohlenſäure **38,03**, Manganoxyd **1,89**, Kalkerde **0,20**, Bittererde 0,14.

Kommt in Höhlungen des Baſalts und Dolerits vor, zu Steinheim bey Hanau, am Dransberg bey Göttingen, zu Bodenmais im Fichtelgebirge, zu Habelſchwerdt in der Grafſchaft Glatz.

Der thonige Sphäroſiderit iſt eine durch Thonbeymengung verunreinigte dichte Spatheiſenſtein-Maſſe, welche in kugeligen und nierenförmigen Stücken, die innen oftmals zerborſten ſind, vorzüglich im Steinkohlengebirge vorkommt, und in den die Kohlen begleitenden Schiefern liegt. Auch hat man ihn in der Lias- und Jurabildung gefunden. Das Ausſehen iſt erdig, die Farbe gelb und braun; er braust mit Säuren auf, und löst ſich darinn mit Hinterlaſſung eines thonigen Rückſtandes. Findet ſich vorzüglich im Steinkohlengebirge Englands, Belgiens, Schleſiens und bey Carlshütte im Braunſchweigiſchen.

Der Spatheiſenſtein iſt in ſeinen verſchiedenen Abänderungen ein ganz vortreffliches, leichtflüſſiges Eiſenerz, aus welchem geſchätzte Eiſen- und Stahlſorten dargeſtellt werden, namentlich in Steyermark, im Siegener Land und bey Schmalkalden. Der thonige Sphäroſiderit iſt das wichtigſte Eiſenerz Englands. Die deutſchen Berg- und Hüttenleute heißen den Spatheiſenſtein auch Stahlſtein, Flinz.

In der Grube von Poullaouen in der Bretagne hat man eine vollkommen wie Spatheiſenſtein zuſammengeſetzte Mineralſubſtanz gefunden, welche in octaëdriſchen Cryſtallen vorkommt, die dem ein- und einachſigen Cryſtallſyſteme angehören, und eine Theilbarkeit nach einem geraden rhombiſchen Prisma von 108° 26' beſitzen. Man hat dieſe Subſtanz Junckerit genannt. Sie iſt von großem Intereſſe, da ſie uns zu erkennen gibt, daß das kohlenſaure Eiſenoxydul, wie der kohlenſaure Kalk, in zwey, zu verſchiedenen Cryſtallſyſtemen gehörenden, Geſtalten cryſtalliſiert, und neben der rhomboëdriſchen Form ſich alſo auch

noch in einer anderen Form findet, die mit der des Arragonits übereinkommt.

2. Geſchlecht. Ilvait.

Syn. Lievrit.

Cryſtallſyſtem ein= und einachſig. Die Cryſtalle ſind Combinationen der Flächen des Grundoctaëders mit den Flächen eines geraden rhombiſchen Prismas g (ähnlich Fig. 64. S. 168.), wozu oft noch die Flächen $\frac{g}{2}$ treten, welche die ſcharfen Seitenkanten von g zuſchärfen (Fig. 49. S. 155.). Auch kommt bisweilen eine gerade Endfläche vor und ein horizontales Prisma, welches die Lage der ſtumpfen Octaëderkanten hat. Der Habitus der Cryſtalle iſt lang ſäulenartig, zuweilen beynahe nadelförmig. Die Oberfläche der verticalen Prismen ſtark vertical geſtreift; die Octaëder= und horizontalen Prismenflächen parallel ihren Combinationskanten. Theilbarkeit nach den Diagonalen des Prismas g, unvollkommen.

H. = 5,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 3,9 ... 4,2; braun und ſchwarz; Strich ebenſo; Metallglanz, unvollkommener; undurchſichtig. Beſteht aus einfach=kieſelſaurem Eiſenoxydul, verbunden mit etwas kieſelſaurem Kalk, wobey Manganoxydul gewöhnlich einen kleinen Theil von Eiſenoxydul erſetzt. Enthält 52,54 Eiſenoxydul, 1,58 Manganoxydul, 13,78 Kalkerde, 29,28 Kieſelerde, und ſchließt etwas mechaniſch eingeſchloſſenes Waſſer ein, das es bey gelinder Erhitzung ausgibt, ohne ſein Anſehen zu verändern. Schmilzt auf Kohle im Reductionsfeuer zu einer ſchwarzen Kugel, die vom Magnet gezogen wird. Bildet gepulvert mit Salzſäure eine Gallerte.

Findet ſich vorzüglich auf der Inſel Elba, Ilva der Alten, theils in Cryſtallen, die ſelten einzeln eingewachſen, gewöhnlich zu Büſcheln und Druſen verbunden ſind, theils derb in ſtängeliger oder körniger Zuſammenſetzung, in Begleitung von Augit, lagerweiſe in Talkſchiefer bey Rio la Marino; auch bey Skeen in Norwegen auf einem Eiſenerzlager, ferner zu Zſchorla bey Schneeberg, zu Kupferberg in Schleſien, in Ungarn, Sibirien und Nordamerica.

3. Geſchlecht. Hiſingerit.

Syn. Thraulit.

Zur Zeit nur derb vorgekommen; nach einer Richtung theilbar; bisweilen ſchalig. H. = 3, ungefähr; zerbrechlich (thraulos); ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,1; bräunlich und bläulichſchwarz; Strich bräunlichgelb; Glanz fettartig; undurchſichtig. Beſteht aus waſſerhaltigem, kieſelſaurem Eiſenoxydul, und enthält 36,3 Kieſelerde, 44,39 Eiſenoxydul, 20,70 Waſſer. Weiter darinn gefundene Beſtandtheile ſind als unweſentliche Beymengungen zu betrachten. Wird nach dem Glühen vom Magnet gezogen. Findet ſich zu Riddarhyttan in Schweden und zu Bodenmais in Bayern.

Mit dieſem Mineralgeſchlecht ſtimmen weiter überein der Sideroſchiſolith von Conghonas do Campo in Braſilien, der Gillingit von der Gillinge-Eiſengrube in Södermanland, der Chloraphäit von der Inſel Rum und von Island, und ganz nahe ſteht demſelben auch der Chamoiſit von Chamoiſon in Valais, der auf der Hütte zu Ardon 43 Procent Roheiſen liefert.

Man muß hiezu endlich auch noch gewiſſe Bohnerze rechnen, welche eine concentriſch-ſchalige Zuſammenſetzung haben, aus einer chemiſchen Verbindung von Eiſenoxydul und Kieſelerde beſtehen und gepulvert mit Salzſäure eine Gallerte bilden. Solche Bohnerze kommen vorzüglich im Gebiet des Jura vor, gehören zu den oberſten Bildungen deſſelben, und ſind oft von veſten Schichten überlagert. Als Repräſentant derſelben kann das Canderer Bohnerz angeführt werden, welches eine ſchmutzig olivengrüne, ins Gelbe und Braune verlaufende Farbe, im Durchſchnitt ein ſpec. Gew. von 3,0 hat, und ausgezeichnet concentriſch-ſchalige Kugeln von gewöhnlich 1 bis 3 Linien Durchmeſſer bildet. Es beſteht aus 62,44 Eiſenoxydul, 21,66 Kieſelerde, 7,14 Waſſer und 3,9 Thonerde. An dünnen Kanten ſchmilzt es zur ſchwarzen magnetiſchen Schlacke. Aehnliche Bohnerze, die man durch den Namen Kieſeleiſenerz auszeichnen kann, finden ſich auch im Juragebiete der Cantone Schaffhauſen, Baſel und Solothurn, und im Departement de la haute Saone. Sie gehören zu

den vorzüglichſten Eiſenerzen, und werden ſehr vortheilhaft verhüttet.

4. Geſchlecht. Cronſtedtit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine ſechs- und zwölfſeitige Prismen, mit verticaler Streifung, öfters nadelförmig, ſelten einzeln, gewöhnlich gruppiert oder an einander gewachſen; auch in derben Stücken von ſtängeliger oder faſeriger Zuſammenſetzung, nierenförmig und eingeſprengt. Theilbarkeit parallel der Endfläche vollkommen, parallel den Seitenflächen unvollkommen.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 3,3; Glasglanz; durchſcheinend in ſehr dünnen Blättchen mit dunkelgrüner Farbe; ſchwarz ins Braune; Strich dunkellauchgrün; in dünnen Blättchen etwas elaſtiſch biegſam. Beſteht aus waſſerhaltigem, halb-kieſelſaurem Eiſenoxyd, verbunden mit einfach-kieſelſaurem Manganoxydul und Bittererde, und enthält 58,85 Eiſenoxyd, 22,45 Kieſelerde, 2,88 Manganoxydul, 5,0 Bittererde und 10,7 Waſſer. Bläht ſich vor dem Löthrohr auf, ohne zu ſchmelzen. Bildet mit Salzſäure eine Gallerte. Findet ſich zu Przibram in Böhmen und bey Wheal-Maudlin in Cornwall in Begleitung von Kalkſpath, Schwefelkies und Spatheiſenſtein.

5. Geſchlecht. Pyrosmalit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind ſechsſeitige Prismen, bisweilen in Verbindung mit einem Hexagondodecaëder. Theilbarkeit parallel der horizontalen Endfläche vollkommen; weniger vollkommen parallel den Prismenflächen.

H. = 4,0 ... 4,5; ſpec. Gew. = 3,0; Glasglanz, auf der vollkommenen Theilungsfläche Perlmutterglanz; leberbraun, ins Gelbe, Graue und Grüne ziehend; Strich etwas lichter; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Beſteht aus Eiſenchlorid, verbunden mit Eiſenoxydhydrat und einem Biſilicat von Eiſen- und Manganoxydul, und enthält: Chloreiſen 14,09, Eiſenoxydul 21,81, Manganoxydul 21,14, Kieſelerde 35,85, Waſſer 5,89 und eine Beymengung von Kalk. Gibt im Kölbchen Waſſer, hernach ein Sublimat von Chloreiſen. Schmilzt

zu einer magnetiſchen Kugel, und ertheilt, mit Phosphorſalz und Kupferoxyd zuſammengeſchmolzen, der Löthrohrflamme vorübergehend eine blaue Färbung.

Findet ſich auf Eiſenſteinlagern mit Hornblende und Kalkſpath zu Philippſtadt in Nordmarken und auf Gruben in Nya-Kopparbergs-Kirchſpiel, in Weſtmanland in Schweden.

6. Geſchlecht. Grünerde.

Zur Zeit nur derb oder in Aftercryſtallen nach Augitformen. H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,8; ſeladongrün, bisweilen ins Schwärzlich- und Olivengrüne verlaufend; matt; undurchſichtig; erdig; fühlt ſich etwas fettig an; hängt ſchwach an der Zunge. Beſteht aus waſſerhaltigem, kieſelſaurem Eiſenoxydul, verbunden mit kieſelſaurem Kali, und enthält 28 Eiſenoxydul, 53 Kieſelerde, 10 Kali, 2 Bittererde und 6 Waſſer. Gibt beym Erhitzen das Waſſer aus, und ſchmilzt etwas ſchwer zu einem ſchwarzen magnetiſchen Glaſe.

Findet ſich oft in kleiner Quantität in Mandelſteinen, die Wandungen der Blaſenräume überkleidend, bisweilen die Höhlungen ſelbſt ausfüllend. Die ſchönen Aftercryſtalle finden ſich am Monte Bufaure bey Vigo im Faſſathal; in größerer Menge kommt die Grünerde am Monte Baldo bey Roveredo vor, auf der Pianeti-Alp, in einem Baſalt-Tuff in kleinen Gängen von einigen Zollen Mächtigkeit. Sie wird hier abgebaut und unter dem Namen Veroneſer Grün als Farbematerial in den Handel gebracht. Der Grünerde ähnliche Körner kommen als Einmengung in mehreren Geſteinen des Secundär- und Tertiärgebirges vor, namentlich in der Kreide- und Grobkalkbildung.

7. Geſchlecht. Krokydolith.

Syn. Blaueiſenſtein.

Derb, von faſeriger Zuſammenſetzung oder dicht; lavendel- und indigblau; H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,2; ſeidenglänzend die Faſern, matt die dichte Maſſe; durchſcheinend in zarten Faſern, undurchſichtig in zuſammengeſetzten Stücken; dünne Faſerbündel ſind elaſtiſch biegſam; große Tenacität. Beſteht aus einem waſſerhaltigen Biſilicat von Eiſenoxydul, verbunden mit einem

Quadriſilicat von Natron und Bittererde, und enthält 50,81 ... 51,64 Kieſelerde, 33,88 ... 34,38 Eiſenoxydul, 7,03 ... 7,11 Natron, 4,0 ... 5,58 Waſſer, 2,32 ... 2,64 Bittererde, nebſt etwas Manganoxyd und Kalkerde. Schmilzt ſehr leicht, ſchon in der Flamme einer Weingeiſtlampe, mit ſtarkem Anſchwellen zum ſchwarzen magnetiſchen Glaſe.

Findet ſich ſowohl im dichten als faſerigen Zuſtande im Thonſchiefer- und Syenitgebirge am Oranje-River am Cap; eine grobfaſerige Abänderung kommt mit Titaneiſen zwiſchen Feldſpath eingewachſen im Syenit zu Stavern im ſüdlichen Norwegen vor, und eine zwiſchen der dichten und faſerigen Abänderung liegende, unvollkommen und durch einander laufend faſerige Abänderung, findet ſich auf Grönland. Auch gehört zu dieſem Geſchlecht der faſerige Siderit von Golling, unfern Salzburg. Der Name Krokydolit iſt von krokys, flockige Wolle, hergeleitet, und bezieht ſich auf die außerordentliche Zertheilbarkeit in die feinſten Fäden.

8. Geſchlecht. Kakoxen.

Cryſtalliniſche Maſſe aus ſehr feinen, nadelförmigen Cryſtallen zuſammengeſetzt, die roſen- und ſternförmig gruppiert ſind; weich; ſpec. Gew. = 3,38, gelb, zitron-, wachs- und ockergelb, ins Bräunlichrothe; Glasglanz, bisweilen auch matt. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von phosphorſaurem Eiſenoxyd, verbunden mit Sulphaten von Eiſen, Thon- und Bittererde, und enthält Eiſenoxyd 36,83, Phosphorſäure 9,20, Thonerde 11,29, Bittererde 7,58, Schwefelſäure 11,29, Waſſer 18,98 nebſt etwas Kieſelerde und Zinkoxyd. Verkniſtert in der Hitze, ſchmilzt in ſtarkem Feuer zur magnetiſchen Maſſe.

Findet ſich auf der Eiſengrube Herbeck in der böhmiſchen Grafſchaft Zbirow, auf Klüften und in Höhlungen von Brauneiſenſtein, und hat ſeinen Namen von dem Griechiſchen kakòs, ſchlecht, böſe, und xenos, Gaſt, erhalten, mit Beziehung auf die ſchlechten Eigenſchaften, welches dieſes phosphorſäurehaltige Mineral dem Eiſen ertheilt, welches aus Erzen dargeſtellt wird, die daſſelbe enthalten.

9. Geſchlecht. Grüneiſenſtein.

Cryſtalliniſche Maſſe von ſtrahliger Textur, die Faſern büſchelförmig aus einander laufend; dunkel lauchgrün; Strich piſtaziengrün; Seidenglanz, ſchwacher; an dünnen Kanten durchſcheinend; ſpec. Gew. = 3,49 ... 3,56; halbhart. Beſteht aus waſſerhaltigem, halb-phosphorſaurem Eiſenoxyd, und enthält Eiſenoxyd 63,45, Phosphorſäure 27,71, Waſſer 8,56. Schmilzt vor dem Löthrohr leicht zu einer poröſen und ſchlackigen, ſchwarzen und unmagnetiſchen Kugel, ertheilt den Flüſſen die Eiſenfarbe.

Findet ſich in traubiger und nierenförmiger Geſtalt und als Ueberzug auf Brauneiſenſtein auf dem Hollerter Zug im Sayniſchen und auf der Eiſenſteingrube Kalterborn bey Eiſerfeld im Siegenſchen.

Das Erz erleidet an der Oberfläche eine Zerſetzung, und wird dabey gelb, braun und unſchmelzbar. Der ſogenannte ſchlackige Brauneiſenſtein, oder Stilpnoſiderit, kommt an den gleichen Orten vor, ſchmilzt ebenfalls nicht vor dem Löthrohr, wie der zerſetzte Grüneiſenſtein, und enthält 84 Eiſenoxyd, 2,90 Phosphorſäure und 13,05 Waſſer, eine Zuſammenſetzung, mit welcher die des verwitterten Grüneiſenſteins ziemlich übereinſtimmt, wodurch es nicht unwahrſcheinlich wird, daß der Stilpnoſiderit ein Zerſetzungsproduct des Grüneiſenſteins iſt.

10. Geſchlecht. Vivianit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle haben Aehnlichkeit mit denen des Gypſes, zumal mit Fig. 112. S. 244. Theilbarkeit parallel b ſehr vollkommen. H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,6 ... 2,7; indigblau bis ſchwärzlichgrün; Perlmutterglanz auf der ausgezeichneten Theilungsfläche, ſonſt Glasglanz; durchſcheinend, bis nur noch an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-phosphorſaurem Eiſenoxydul, und enthält 41 Eiſenoxydul, 26,40 Phosphorſäure und 31 Waſſer. Gibt beym Glühen viel Waſſer aus, bläht ſich dabey auf, wird roth und ſchmilzt auf der Kohle zu einem ſtahlgrauen, metalliſchglänzenden, ſpröden Korne. Löslich in Salz- und Salpeterſäure.

Man unterſcheidet zwey Abänderungen.

1. Blätteriges Eiſenblau (Vivianit). Begreift die cryſtalliſierten und theilbaren Varietäten, die meiſtens in einzelnen, aufgewachſenen, ſelten gruppierten Cryſtallen vorkommen, und bisweilen nadelförmig ſind. Findet ſich auf Kupfergruben mit Schwefelkies zu St. Agnes in Cornwall, zu Bodenmais in Bayern, im vulcaniſchen Geſtein auf Isle de France, auf Goldgängen zu Vöröspatak in Siebenbürgen.

2. Erdiges Eiſenblau (Blaueiſenerde). Matte, ſtaubartige Theile von ſmalte= und indigblauer Farbe, derb, eingeſprengt, als Ueberzug und Anflug; in Thon=, Lehm= und Torfablagerungen vorkommend, und, wie es ſcheint, ein unter gewiſſen Umſtänden auf genannten Lagerſtätten ſich immer noch bildendes Mineralproduct, das man an ſehr vielen Orten findet, wie zu Spandau im Thone des Feſtungsgrabens, zu Zeiz in der Niederlauſitz, bey Wolfach im Schwarzwalde, zu Eckartsberga in Thüringen, zu Hillentrup im Lippeſchen, zu Wendalen im Hedakirchſpiel in Härjedalen in Schweden. Hier hat man in einem Moor, wenig unter der Oberfläche, eine ſehr bedeutende Schicht gefunden, ſo daß Landleute davon zum Anſtreichen gebrauchten. Friſch iſt die Subſtanz ganz weiß, in der Luft wird ſie unter Anziehung von Sauerſtoff blau.

Der Anglarit, welcher ſich zu Anglier im Dep. der oberen Vienne findet, iſt vom Vivianit nur durch einen etwas geringen Waſſergehalt unterſchieden.

11. Geſchlecht. Würfelerz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die gewöhnlich ſehr kleinen Cryſtalle ſind Würfel, öfters combiniert mit den Flächen eines Tetraeders, die als Abſtumpfungsflächen der Hälfte der Ecken erſcheinen. Theilbarkeit nach den Würfelflächen.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; Glasglanz, bisweilen demantartig; durchſcheinend, oft nur an den Kanten. Oliven= und grasgrün, auch piſtazien= und ſchwärzlichgrün bis leberbraun; Strich lichtolivengrün bis ſtrohgelb. Beſteht aus waſſerhaltigem, baſiſchem, arſenikſaurem Eiſenoxydulorxyd, enthält Eiſenoxyd 39,20, Arſenikſäure 37,82, Waſſer 18,61, nebſt etwas

Phosphorſäure und Kupferoxyd. Schmilzt leicht zu einer dem Magnete folgſamen Kugel, riecht, auf Kohle geglüht, ſtark nach Arſenik, und gibt den Flüſſen Eiſenfarbe.

Findet ſich in kleinen, gewöhnlich zu Druſen verſammelten Cryſtallen und derben Abänderungen mit körniger Zuſammenſetzung, auf Kupfergängen bey Redruth in Cornwall, St. Leonhard im Dep. de la haute Vienne und auf einem im Glimmerſchiefer liegenden Kieslager am Graul bey Schwarzenberg.

12. Geſchlecht. Skorodit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine rhombiſche Prismen in Combination mit einem rhombiſchen Octaëder. Die Octaëderflächen walten häufig vor, und es ſind die Cryſtalle daher bald ſäulenartig, bald pyramidal. Theilbarkeit unvollkommen. Die verticalen Flächen oft vertical geſtreift.

H. = 3,4 ... 5,0; ſpec. Gew. = 3,1 ... 3,3; Glasglanz; lauchgrün, ſeladon-, ölgrün, ſchwärzlichgrün bis leberbraun; Strich grünlichweiß; durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-arſenikſaurem Eiſenoxydul-Oxyd, und enthält Eiſenoxyd 34,85, Arſenikſäure 50,78, Waſſer 15,55. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Würfelerz.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, in kleinen aufgewachſenen Cryſtallen, theils derb und eingeſprengt oder in traubigen und nierenförmigen Geſtalten, nur an wenigen Orten, wie am Graul bey Schneeberg und am Raſchauer Knochen bey Schwarzenberg in Sachſen, am ausgezeichnetſten zu Antonio Pereira bey Villa ricca in Braſilien. Auch hat man ihn auf Spatheiſenſteinlagern bey Hüttenberg in Kärnthen gefunden.

13. Geſchlecht. Triplit.

Syn. Eiſenpecherz.

Noch nicht cryſtalliſiert gefunden. Derb, theilbar nach drey auf einander rechtwinkeligen Richtungen, unvollkommen. H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 3,4 ... 3,7; pechſchwarz bis nelkenbraun; Strich grünlichſchwarz oder gelblichgrau; Fettglanz; durchſcheinend in dünnen Splittern. Beſteht aus halb-phosphorſaurem Eiſen- und Manganoxydul, und enthält Eiſenoxydul

32,60, Manganoxydul 31,90, Phoſphorſäure 32,78, nebſt etwas phoſphorſaurem Kalk. Schmilzt leicht, gibt mit den Flüſſen in der Oxydationsflamme violblaue Gläſer, löst ſich in Salzſäure ohne Aufbrauſen.

Findet ſich derb und eingeſprengt auf einem Quarzgang im Granit zu Chanteloube bey Limoges im Dep. der oberen Vienne und zu Bodenmais in Bayern.

In den Steinbrüchen von Chanteloube und Hüreaux kommen noch zwey andere, dem Triplit ähnliche Mineralien vor, wovon das eine den Namen Hetepozit trägt und aus 34,39 Eiſenoxydul, 17,57 Manganoxydul, 41,77 Phoſphorſäure und 4,40 Waſſer beſteht, das andere Hüreaulit heißt und 11,10 Eiſenoxydul, 32,85 Manganoxydul, 38,00 Phoſphorſäure und 18 Waſſer enthält.

14. Geſchlecht. Pittizit.

Syn. Eiſenſinter.

Derb, untheilbar, mit nierenförmiger, ſtalactitiſcher Oberfläche. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. 2,3 ... 2,5; braun, gelblich-, röthlich-, ſchwärzlichbraun; fettglänzend; Strich gelb; durchſcheinend, mitunter nur an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, baſiſchem, arſenikſaurem Eiſenoxyd, und enthält 40,45 Eiſenoxyd, 30,25 Arſenikſäure und 28,50 Waſſer. Schmilzt leicht, entwickelt beym Schmelzen auf Kohle Arſenikdämpfe. Iſt öfters mit Schwefelſäure verunreiniget.

Findet ſich auf mehreren Gruben im ſächſiſchen Erzgebirge, wo er, ein Product der Zerſetzung des Arſenikkieſes, ſich noch täglich fortbildet.

15. Geſchlecht. Raſeneiſenſtein.

Syn. Limonit.

In Körnern und derb, löcherig, blaſig, zerfreſſen, erdig und dicht. Fettglanz in verſchiedenem Grade, auch matt. Ockergelb-, gelblich- und ſchwärzlichbraun, bis bräunlichſchwarz. Undurchſichtig; das ſpec. Gew. ſo wie die Härte ſehr verſchieden; eine dichte Varietät zeigte 2,6 ſpec. Gew.; vom Zerreiblichen bis zur Kalkſpathhärte. Im Bruche muſchelig bis erdig. Beſteht aus

Eiſenoxydhydrat, wovon ſtets ein Theil mit Phosphorſäure oder mit Humusſäure, Quellſäure und Quellſatzſäure, oftmals mit beiderley Säuren verbunden iſt. Der Gehalt an Phosphorſäure wechſelt gewöhnlich zwiſchen 1—8 Procent. Demzufolge geben die Analyſen ſehr abweichende, quantitative Reſultate. Im Raſeneiſenſtein von Klempnow in Vorpommern fand Klaproth: Eiſenoxyd 66, Phosphorſäure 8, Waſſer 23, Manganoxyd 1,50; in einem Raſeneiſenſtein vom Hagenbruche bey Braunſchweig fand Wiegemann: Eiſenoxyd 66, Phosphorſäure 7, organiſche Subſtanz, Humusſäure 14, Waſſer 13. Manchmal iſt auch etwas kohlenſaurer Kalk eingemengt. Das Verhalten vor dem Löthrohr iſt verſchieden nach der Zuſammenſetzung. Raſeneiſenſteine, welche keine organiſche Säure enthalten, geben die Reactionen des Brauneiſenſteins und treten an Aetzkalilauge Phosphorſäure ab. Die mit Salpeterſäure neutraliſierte alkaliſche Flüſſigkeit gibt mit Bleyzuckerlöſung einen Niederſchlag, welcher zur polyedriſchen Kugel ſchmilzt. Raſeneiſenſteine, welche eine organiſche Säure enthalten, werden beym Glühen im Kölbchen ſchwarz, und geben, wenn Quellſäure oder Quellſatzſäure zu ihrer Zuſammenſetzung gehört, überdieß Ammoniak aus. Abänderungen, welche eine Beymengung von kohlenſaurem Kalk enthalten, brauſen mit Säuren auf.

Man unterſcheidet Moraſterz, Sumpferz, Wieſenerz. Erſteres umfaßt die zerreiblichen Abänderungen, letzteres die dichteren Abänderungen von der größten Härte, den höheren Graden des Glanzes und einem muſcheligen Bruche. Das Sumpferz begreift die mittleren Abänderungen.

Der Raſeneiſenſtein kommt in Mooren, Torfablagerungen, moorigen Wieſen, auf dem Boden der mit Moorwaſſer angefüllten Becken und Seen vor; theils in regelmäßigen Bänken oder einzelnen Schalen und Körnern, in poröſen und löcherigen Stücken, theils im Zuſtande eines Schlammes oder einer ſogenannten Guhr. Er iſt ſehr verbreitet in der großen norddeutſchen Niederung, in der Lauſitz und in Niederſchleſien, in den Münſterſchen und Lingenſchen Niederungen, in Schweden und im nördlichen Rußland. In letzteren Ländern wird er vorzüglich auf dem Grunde kleiner Seen gefunden, weßhalb er dort auch den Namen See-Erz hat,

ſchwediſch Sjömalmer, Myrmalmer, Penningemalmer heißt.

Er verſieht eine große Zahl von Eiſenhütten, die aus ihm ein gewöhnlich kaltbrüchiges, weil phosphorhaltiges Eiſen erblaſen. Die See-Erze werden förmlich gefiſcht. Soviel man auch alljährlich zur Speiſung der Hochöfen gewinnt, ſo bemerkt man doch keine eigentliche Abnahme derſelben, und man kann wohl nicht mehr an der ſteten Fortbildung des Raſeneiſenſteins zweifeln. Der Anfang ſeiner Bildung ſcheint die auf Sümpfen oft zu beobachtende Ockerhaut zu ſeyn, die uns durch ihr Farbenſpiel anzieht, durch ſchöne Regenbogenfarben. Treten gewöhnliche Quellen in Vertiefungen hervor, worinn ſich faulende organiſche Subſtanzen befinden, ſo nehmen ſie die bey der Fäulniß erzeugte Kohlenſäure auf, und ſind dann im Stande Eiſen aufzulöſen, das ſie tieferen Stellen zuführen und dort abſetzen. Da ferner bey der Fäulniß organiſcher Subſtanzen die in ihnen vorhandene Phosphorſäure unter ſolchen Umſtänden Gelegenheit hat, ſich mit Eiſen zu verbinden, ſo iſt die gleichzeitige Entſtehung phosphorſauren Eiſenoxyds leicht zu begreifen. Endlich ſind Humusſäure, ſo wie die Quell- und Quellſatzſäure, Producte der Zerſetzung organiſcher Subſtanzen, die, unter den angegebenen Verhältniſſen mit Eiſen in Berührung, ſich damit verbinden können. Sind die Quellen nun wirkliche Eiſenquellen, ſo fällt der Abſatz ungleich reichlicher aus, und wird auch eine Einmengung von kohlenſaurem Kalke ſehr erklärlich.

2. Sippſchaft. Saliniſche Manganerze.

1. Geſchlecht. Manganſpath.

Syn. Rothbraunſteinerz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder von 106° 51′; mit den Flächen dieſes Rhomboëders ſind öfters diejenigen eines ſtumpferen Rhomboëders combiniert, auch die Flächen des zweyten ſechsſeitigen Prismas und die horizontale Endfläche. Die Cryſtalle ſind klein; die Rhomboëder oft ſattelartig oder linſenartig gekrümmt. Theilbarkeit nach den Flächen des Grundrhomboëders.

H. = 3,5 ... 4,5; ſpec. Gew. 3,4; röthlichweiß ins Roſen- und Fleiſchrothe; bräunt ſich an der Luft; Glasglanz, öfters perlmutterartig; durchſcheinend. Beſteht aus einfach-kohlenſaurem Manganoxydul, und enthält in reinem Zuſtande 62,25 Manganoxydul und 37,75 Kohlenſäure; gewöhnlich ſind noch kleine Mengen von Eiſenoxydul, Kalkerde und Bittererde vorhanden. Decrepitiert beym Glühen, verliert dabey die Kohlenſäure, wird braunſchwarz, indem ſich das Manganoxydul ins Oxyduloxyd verwandelt; braust mit Säuren auf und gibt mit den Flüſſen Manganreaction.

Kommt theils deutlich cryſtalliſiert vor in kleinen, in Druſen zuſammengehäuften Cryſtallen, theils in körnigen, ins Dichte verlaufenden Zuſammenſetzungen (Abänderungen, welche man auch Dialogit und Rhodochroſit genannt hat), theils in kugeligen und nierenförmigen Geſtalten von faſeriger Zuſammenſetzung.

Die wichtigſten Fundorte ſind: Freyberg, Schebenholz bey Elbingerode am Harz, Kapnik, Nagyag und Offenbanya in Siebenbürgen.

2. Geſchlecht. Mangankieſel.

Syn. Rothſtein.

Homöomorph mit Augit. Cryſtalle ſind höchſt ſelten. Theilbarkeit nach den Flächen des rhombiſchen Prismas vollkommen. H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 3,5 ... 3,7; roſenroth, dunkel und etwas trübe; Glas- bis Perlmutterglanz; durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Beſteht aus doppelt-kieſelſaurem Manganoxydul, gewöhnlich mit einem kleinen Gehalt von Eiſenoxydul, Kalk- und Bittererde. Der Mangankieſel von Långbanshytta in Schweden enthält 49,04 Manganoxydul, 48,0 Kieſelerde, 3,12 Kalkerde, 0,22 Bittererde. Schmilzt auf Kohle; löst ſich ſchwer in Phosphorſalz auf, unter Hinterlaſſung eines Kieſelſkelettes, und färbt das Glas in der äußeren Flamme violblau.

Kommt theils in körnigen Zuſammenſetzungen vor, theils in dichten. Die erſteren finden ſich ſehr ausgezeichnet, mit Granat verwachſen, zu Långbanshytta in Schweden; auch zu Ekatharinen-

burg in Sibirien und bey Rübeland und Elbingerode am Harz. Die dichten Abänderungen ſind ſelten rein, ihre Farbe verläuft ſich ins Gelbe und Braune, und gewöhnlich ſind ſie mit Kieſelmaſſe und mit Eiſenoxyd vermengt. Die reinſten Stücke kommen von Kapnik und Långbanshytta, die weniger reinen von den angeführten Orten am Harz, und dieſe ſind es, denen man zum Ueberfluß die Namen Hornmangan, Hydropit, Photicit gegeben hat. Der Buſtamit von Real de Minas de Fetela in Mexico ſcheint ein etwas kalkreicher Mangankieſel zu ſeyn.

Zu Klapperud in Dalekarlien kommt ein ſchwarzer Mangankieſel vor, welcher aus waſſerhaltigem, einfach-kieſelſaurem Manganoxydul beſteht.

3. Sippſchaft. Saliniſche Cererze.

1. Geſchlecht. Cerit.

Syn. Cererit, Cerinſtein.

Nur derb bekannt, in feinkörniger und dichter Zuſammenſetzung. H. = 5,5; ſpec. Gew. = 4,9 ... 5,0; braun- und grau ins Röthliche; ſchwach glänzend oder nur ſchimmernd; durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-kieſelſaurem Ceroxydul. Vauquelin fand darinn 67 Ceroxydul, 17 Kieſelerde, 12 Waſſer, nebſt 2,0 Eiſenoxyd und 2,0 Kalkerde. Iſt durch etwas Kobaltoxyd röthlich gefärbt. Gibt beym Glühen Waſſer aus, und ſchmilzt für ſich nicht; läßt im Phosphorſalz ein Kieſelſkelett; färbt in der Oxydationsflamme das Boraxglas gelb, das durch Flattern emailweiß wird.

Findet ſich zu Baſtnäs bey Riddarhyttan in Schweden.

2. Geſchlecht. Kohlenſaures Ceroxydul.

Cryſtalliniſche Blättchen oder erdige Subſtanz, von weißer ins Graue und Gelbliche fallender Farbe; undurchſichtig; die Blättchen perlmutterglänzend; weich und zerreiblich. Beſteht aus einfach-kohlenſaurem Ceroxydul. Brennt ſich braungelb; brauſt mit Säuren auf, löst ſich im Boraxglas und färbt es in der äußeren Flamme gelb. Das Glas wird durch Flattern emailweiß.

Findet ſich mit Cerit, jedoch ſehr ſparſam, auf der Baſtnäs-Grube bey Riddarhyttan.

3. Geſchlecht. Fluor-Cerium.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine ſechsſeitige Prismen mit abgeſtumpften Seitenkanten. Auch kleine blätterige Maſſen und derb. H. = 4,5 ... 5,5; ſpec. Gew. = 4,7; wenig glänzend; durchſcheinend in dünnen Splittern; blaßziegelroth ins Gelbe. Beſteht aus Einfach-Fluor-Cerium, und enthält 70,58 Cerium, 29,42 Fluor und eine Einmengung von Yttererde. Verhält ſich gegen Borax wie Ceroxyd, und gibt beym Glühen im Kölbchen etwas Flußſäure aus, wodurch das Glas angegriffen wird. Iſt zu Finbo und Brodbo, unfern Fahlun, im Granit gefunden worden, der daſelbſt von Gneis umſchloſſen iſt.

Im Finbo-Granit hat man noch ein zweytes baſiſches Fluor-Cerium gefunden, was cryſtalliniſche Maſſen und derbe Stücke von gelber ins Rothe und Braune ziehender Farbe bildet, 4,5 Härte und einen fettartigen Glanz beſitzt. Es beſteht aus 84,20 Ceroxyd, 10,85 Flußſäure und 4,95 Waſſer.

Mit dem Cerit von Baſtnäs kommt endlich noch ein drittes Fluor-Cerium vor, in kleinen, wachsartigglänzenden Körnern von röthlichgelber Farbe, welches ebenfalls eine baſiſche Verbindung iſt, aber weniger Ueberſchuß an Baſis zu haben ſcheint, als das Vorhergehende.

4. Geſchlecht. Yttrocerit.

Cryſtalliniſche, theilbare Maſſe. Die Theilbarkeit führt auf ein rhombiſches Prisma. H. = 4,5; ſpec. Gew. = 3,4; Glasglanz, ſchwacher, in den Perlmutterglanz verlaufend; undurchſichtig; violblau ins Graue und Weiße verlaufend. Beſteht aus Fluor-Cerium, verbunden mit Fluor-Calcium und Fluor-Yttrium, in veränderlichen Verhältniſſen. Eine Abänderung enthält Ceroxyd 13,78, Flußſäure 32,55, Yttererde 19,02, Kalkerde 31,25, Thonerde 3,4. Schmilzt für ſich nicht, und verhält ſich im Weſentlichen wie Fluor-Cerium. Findet ſich im Finbo- und Brodbo-Granit bey Fahlun.

4. Sippſchaft. Saliniſche Zinkerze.

1. Geſchlecht. Zinkſpath.

Syn. Galmey.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder, mit einem Grundrhomboëder von 107° 40. Mit dieſer Geſtalt kommen combiniert vor eine horizontale Endfläche, ein ſechsſeitiges Prisma und ein ſchärferes Rhomboëder. Die Geſtalten ſind ähnlich den Figuren 88, 91, 93. S. 228 und 229. Die Flächen des Grundrhomboëders gewöhnlich convex. Theilbarkeit parallel denſelben.

H. = 5; ſpec. Gew. = 4,4 .. 4,5; Glasglanz, perlmutterartiger; farbelos und grau; durch Verunreinigung gelb, roth, grün, braun; durchſichtig bis undurchſichtig. Beſteht aus einfach kohlenſaurem Zinkoxyd, und enthält im reinen Zuſtande 64,63 Zinkoxyd und 35,37 Kohlenſäure; gewöhnlich iſt aber Eiſen- und Manganoxyd, häufig auch Thon, beygemengt, und bisweilen etwas Cadmium. Brausꝫ mit Säuren auf; brennt ſich weiß und hinterläßt Zinkoxyd, die unreinen Abänderungen zeigen die Reactionen der als Beymengungen angeführten Stoffe.

Deutlich cryſtalliſierte Abänderungen ſind ſelten, und die Cryſtalle derſelben klein und in Druſen zuſammengehäuſt; gewöhnlich erſcheinen körnige Abänderungen, auch dichte und erdige, und zwar derb; ſelten in Aftercryſtallen nach Kalkſpath- und Flußſpath-Formen. Auch kommen traubige, kugelige, nierenförmige Geſtalten vor, mit faſeriger Structur. Die Hauptfundorte liegen in der Bildung des jüngeren Uebergangskalkſteins, oder ſogenannten Bergkalks, zu Namür, Brilon, Aachen, Iſerlohn, ſo wie in Derbyſhire und Sommerſetſhire in England; ein anderes bedeutendes Vorkommen iſt im Gebiete des Muſchelkalks, zu Tarnowitz und Beuthen in Schleſien, und zu Miedzianna Gora und Kielce in Polen, in einem noch jüngeren Kalkſteingebirge kommt er endlich zu Raibel und Bleyberg in Kärnthen vor.

Der Zinkſpath iſt das Haupterz zur Darſtellung des nunmehr vielgebrauchten Zinkmetalls und der wichtigen, unter dem Namen Meſſing bekannten, Kupferlegierung.

2. Geſchlecht. Zinkglaserz.

Syn. Kieſelzinkerz, Kieſelgalmey.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die kleinen, ſelten deutlich ausgebildeten Cryſtalle, die meiſt zu kugeligen, traubigen und fächerförmigen Gruppen vereiniget und in Druſen verſammelt ſind, erſcheinen gewöhnlich als eine Combination des verticalen rhombiſchen Prisma g mit der zweyten Seitenfläche b und dem horizontalen Prisma f, Fig. 104. S. 238. Sie ſind meiſt tafelförmig oder kurz ſäulenförmig. Zu dieſen Flächen treten öfters noch die Flächen des rhombiſchen Octaëders, der Grundform, und Flächen eines anderen horizontalen Prismas, ſo wie eine gerade Endfläche. Die Enden der Cryſtalle ſind öfters ungleichflächig. Theilbarkeit parallel dem verticalen Prisma vollkommen; parallel dem horizontalen Prisma deutlich.

H. = 5,0; ſpec. Gew. = 3,3 ... 3,5; Glasglanz, auf der Seitenfläche b perlmutterartig; durchſichtig bis durchſcheinend; weiß herrſchend, auch gelb, braun, grün, grau und blau durch Verunreinigung; phosphoreszirt durch Reibung; polariſch-electriſch ſchon bey gewöhnlicher Temperatur. Beſteht aus waſſerhaltigem, einfach-kieſelſaurem Zinkoxyd, und enthält 66,8 Zinkoxyd, 25,7 Kieſelerde und 7,5 Waſſer. Gibt beym Glühen Waſſer aus, ſchwillt an, aber ſchmilzt nicht; hinterläßt im Phosphorſalz ein Kieſelſkelett, gibt mit Soda Zinkrauch, mit Säuren eine Gallerte.

Außer den cryſtalliſirten Abänderungen kommen auch ſtängelige vor, ſtrahlig und faſerig zuſammengeſetzt, ſo wie derbe, körnige. Findet ſich auf den gleichen Lagerſtätten, wie der Zinkſpath, und mit ihm, und überdieß auf Gängen im Grundgebirge, namentlich im Schwarzwalde zu Hofsgrund, unfern Freyburg.

Bey Aachen und zu Franklin in New-Yerſey hat man ein Kieſelzinkerz gefunden, welches ſechsſeitige Prismen bildet, 3,8 bis 4,0 ſpec. Gew., graue, gelbliche und röthliche Farbe hat, und aus waſſerfreyem, einfach-kieſelſaurem Zinkoxyd beſteht. Man hat ihm den Namen Wilhelmit gegeben.

3. Geſchlecht. Zinkblüthe.

Erdige, zerreibliche, weiße, undurchſichtige und matte Subſtanz von weißer Farbe. Derb und als Anflug. Beſteht aus

waſſerhaltigem, drittel-kohlenſaurem Zinkoxyd, enthält 71,4 Zinkoxyd, 13,5 Kohlenſäure und 15,1 Waſſer. Gibt beym Glühen Waſſer aus, braust mit Säure, gibt mit Soda Zinkrauch. Findet ſich ſehr ſparſam mit Zinkſpath zu Raibel und Bleyberg in Kärnthen.

4. Geſchlecht. Gahnit.

Syn. Automolith.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle iſomorph mit denen des Spinells. Theilbarkeit parallel den Flächen des regulären Octaëders. H. = 8,0; ſpec. Gew. = 4,23; Glasglanz, in den Fettglanz geneigt; Farbe ſchmutzig grün, ins Schwarze und Blaue fallend; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Zinkoxyd und Thonerde, worinn letztere die Stelle einer Säure ſpielt, und etwas Eiſenoxydul und Bittererde als iſomorphe Subſtanzen vorkommt. Er enthält Zinkoxyd 30,02, Thonerde 55,14, Bittererde 5,25, Eiſenoxyd 5,85 und eine Einmengung von 3,84 Kieſelerde. Sein Pulver wird von Borax und Phosphorſalz nur ſehr ſchwer und wenig gelöst; mit Soda gibt er in der Reductionsflamme eine ſchwarze Schlacke, und ſetzt etwas Zinkoxyd um dieſelbe ab. Kommt in Cryſtallen, einzelnen Körnern und derben körnigen Stücken vor.

Wurde im Jahr 1808 zuerſt in den Gruben von Fahlun gefunden, und zu Ehren des um Mineralogie und Chemie ſehr verdienten ſchwediſchen Bergamts-Aſſeſſors Gahn, mit deſſen Namen belegt. Später fand man ihn noch zu Franklin in New-Yerſey, und in derben Maſſen auf Oeſtra-Silfverbergs-Grube in Stora Tuna-Kirchſpiel in Dalarne.

5. Sippſchaft. Saliniſche Bleyerze.

1. Geſchlecht. Weißbleyerz.

Syn. Carbonbleyſpath.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Grundgeſtalt, das Rhombenoctaëder, tritt nicht für ſich auf, ebenſo nicht allein das dazu gehörige, verticale, rhombiſche Prisma. Die Cryſtalle ſind

durchgängig Combinationen. Die gewöhnlichſten ſind: die Combination der Flächen des Octaëders o mit dem zweyten horizontalen Prisma f, wodurch eine dem Hexagondodecaëder ähnliche Geſtalt gebildet wird, Fig. 163; eine Combination der Octaëderflächen o, der Prismenflächen g, der zweyten Seitenfläche b, und des horizontalen Prismas f, Fig. 164; dieſelbe Combination mit verſchiedener Ausdehnung der Flächen und horizontaler Streifung der Flächen f, Fig. 165; Combination der Octaëderflächen o, der Prismenflächen g, der Seitenfläche b und eines verticalen Prismas g′, welches die ſchärferen Seitenkanten des Prismas g zuſchärft, Fig. 166. In dieſer Combination herrſcht die Seitenfläche b vor, und zeigt eine verticale Streifung; Combination der Prismenflächen g, der zweyten Seitenfläche b, der Octaëderflächen o, der horizontalen Prismenflächen f, f′, f″ und der horizontalen Endfläche c, Fig. 167. Combination der Prismenflächen g, der Seitenfläche b und des erſten und zweyten horizontalen Prismas d und f, Fig. 168. In dieſen beiden Combinationen herrſchen die verticalen Prismen vor. Die meiſten Cryſtalle kommen zu Zwillingen und Drillingen verwachſen

Fig. 163.

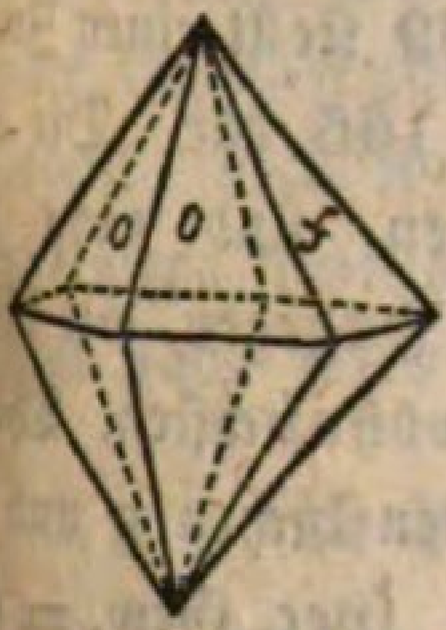


Fig. 164.

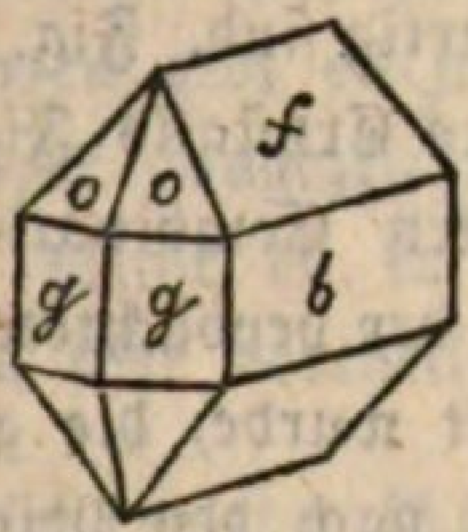


Fig. 165.

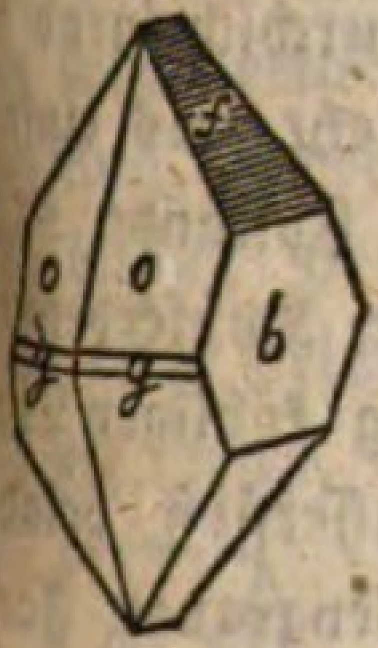


Fig. 166.

Fig. 167.

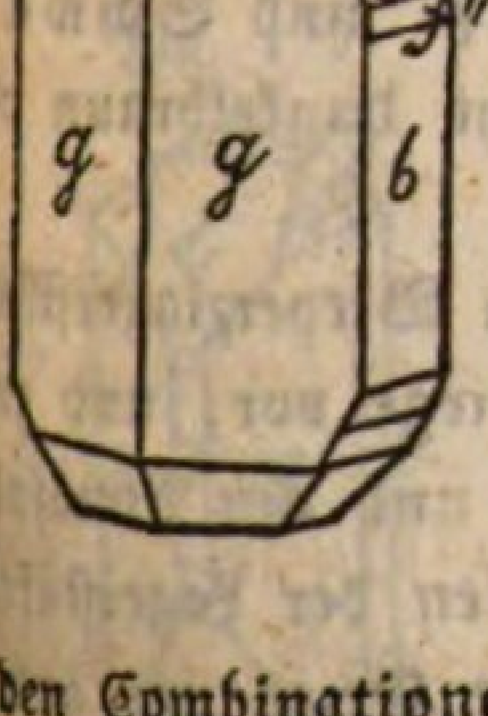
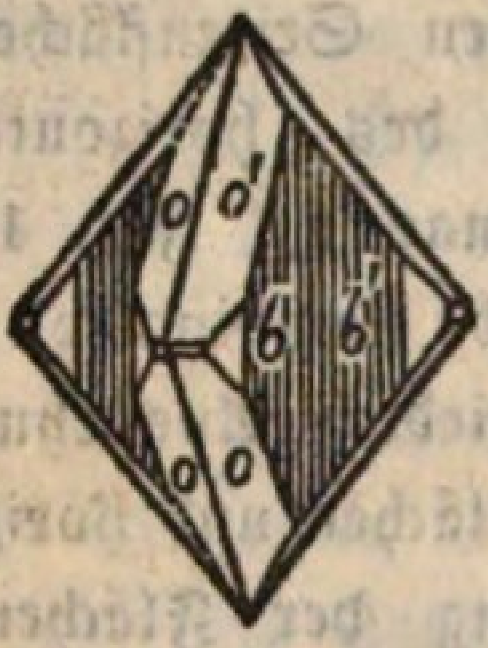


Fig. 168.

vor, und hier, wie beym Arragon, ſind einfache Cryſtalle ſelten, und das Geſetz der Verwachſung iſt ebenfalls wie beym Arragon, nämlich die Zuſammenſetzungsfläche iſt parallel einer Prismenfläche g. Das Anſehen der Zwillinge iſt natürlich verſchieden, je nachdem die verbundenen Individuen pyramidal, tafel- oder ſäulenartig ſind. Fig. 169 ſtellt einen Zwilling des Cryſtalls Fig. 166 dar. Die angeführten Combinationen ſind nicht die Hälfte der beobachteten, dagegen, wie ſchon bemerkt wurde, die gewöhnlichſten. Theilbarkeit nach den Prismenflächen g und b.

Fig. 169.



H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 6,4 ... 6,6; Demantglanz, theils fettartig, theils, bey angelaufenen Stücken, metallartig; weiß, durch Verunreinigung grau, braun, ſchwarz, grün und blau; durchſichtig, durchſcheinend bis undurchſichtig bey ſtarker Verunreinigung. Beſteht aus einfach-kohlenſaurem Bleyoxyd, und enthält im reinen Zuſtande 83,58 Bleyoxyd und 16,42 Kohlenſäure. Eine kleine Kupferbeymengung färbt es grün oder blau; eine Beymengung kohliger Theile braun oder ſchwarz. Dünſte, mit Schwefelwaſſerſtoff beladen, machen es an der Oberfläche anlaufen mit bleygrauer Farbe. Dieſes Anlaufen kann man durch Bedupfen mit Hydrothion-Ammoniak leicht künſtlich bewirken. Decrepitiert ſtark beym Erhitzen; das reine, weiße, wird dabey gelb; braust mit Säuren auf; gibt auf Kohle geglüht Bleykügelchen.

Findet ſich in Cryſtallen, ſtängeligen, nadel- und haarförmigen Aggregaten, und derb in körnigen, ins Dichte verlaufenden Zuſammenſetzungen. Man unterſcheidet Weiß- und Schwarzbleyerz, und rechnet zu erſterem alle nicht dunkelbraun oder ſchwarz gefärbten Abänderungen.

Dieſes Bleyerz kommt beynahe auf allen Bleyerzlagerſtätten im Grund- wie im Uebergangs- und Flötzgebirge vor, und zwar vorzüglich in den oberen, vielfach zerklüfteten und den Atmoſphärilien mehr oder weniger zugänglichen Theilen der Lagerſtätten, ſomit unter Verhältniſſen, welche ſeine neuere Erzeugung andeuten. Die wichtigſten Fundorte für cryſtalliſierte Abänderungen

ſind: die Gruben zu St. Blaſien und Badenweiler im Schwarzwalde, zu Freyberg, Zſchopau, Johanngeorgenſtadt in Sachſen, Clausthal und Zellerfeld am Harz, La Croix in den Vogeſen, Mies und Przibram in Böhmen, Poullaouen in der Bretagne, Angloſea und Alſton in Cumberland, St. Agnes in Cornwall, Leadhills und Wanlokhead in Schottland, Nertſchinsk in Sibirien. Außer dieſen Fundorten gibt es noch ſehr viele, an welchen verſchiedene, doch weniger ausgezeichnete Abänderungen vorkommen. An einigen Puncten bricht es in größerer Menge ein, und in dieſem Falle wird es ſehr vortheilhaft auf Bley verſchmolzen.

2. Geſchlecht. Vitriolbleyerz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle haben ein Rhomboëder zur Grundform, ſind ſelten einfache Geſtalten, gewöhnlich durch mehrfältige Combinationen gebildet, und homöomorph mit den Baryt- und Cöleſtin-Cryſtallen. Die Flächen des Grundoctaëders erſcheinen gewöhnlich untergeordnet, dagegen herrſchen in der Regel die Flächen des dazu gehörigen, verticalen rhombiſchen Prismas vor, und dieſe ſind oft mit dem erſten horizontalen Prisma d, und mit der zweyten Seitenfläche b verbunden, Fig. 170. Eine Combination von pyramidalem Charakter zeigt Fig. 171, welche durch die Prismenflächen g, die Grundoctaëderflächen o und die Flächen eines ſpitzeren Octaëders o′ gebildet wird. Fig. 172 ſtellt eine Combination vor, in welcher die Prismenflächen g, die erſte und zweyte Seitenfläche a und b, die Octaëderflächen o, das erſte und zweyte horizontale Prisma d und f, und die horizontale Endfläche c mit einander verbunden ſind. Theilbarkeit nach dem horizontalen Prisma d, auch, jedoch unvollkommen, nach der Seitenfläche b.

Fig. 170.

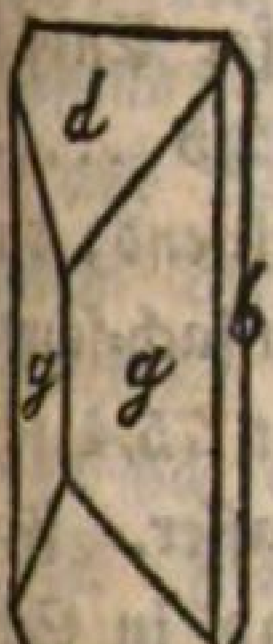
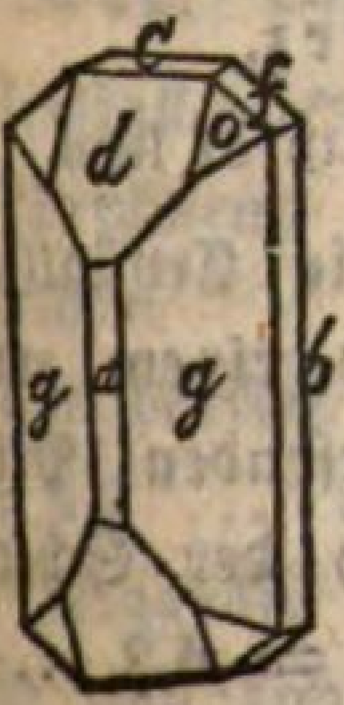


Fig. 171.

Fig. 172.



H. = 3,0; ſpec. Gew. = 6,2 ... 6,4;

Demant- bis Fettglanz; weiß, auch gelblich, graulich, grünlich, ſelten blau oder grün; durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus einfach-ſchwefelſaurem Bleyoxyd, und enthält im reinen Zuſtande 73,7 Bleyoxyd und 26,3 Schwefelſäure. Kleine Mengen von Eiſenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd verunreinigen und färben ihn öfters. Decrepitiert im Kölbchen beym Glühen, und bleibt übrigens unverändert. Schmilzt auf Kohle in der äußern Flamme zu einer klaren Perle, welche beym Geſtehen milchweiß wird; in der Reductionsflamme wird er unter Brauſen zu einem Bleykorn reduciert.

Findet ſich gewöhnlich in gut ausgebildeten, einzelnen, aufgewachſenen Cryſtallen, bisweilen in Druſen vereiniget. Kommt ebenfalls auf Bleyerzlagerſtätten vor, doch viel ſeltener als das Weißbleyerz. Die wichtigſten Fundorte ſind Zellerfeld und Tanne am Harz, St. Blaſien, Badenweiler und Wildſchapbach im Schwarzwalde, Müſen am Weſterwalde, Pariſch Mine auf Angleſea, Wanlokhead und Leadhills in Schottland, St. Ives und Penzance in Cornwall.

3. Geſchlecht. Kupferbleyvitriol.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind kleine, tafelförmige, rhombiſche Prismen mit ſchiefer Endfläche. Theilbarkeit parallel den Prismenflächen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,3 ... 5,5; Demantglanz; durchſcheinend; dunkel laſurblau. Beſteht aus einer Verbindung von einfach-ſchwefelſaurem Bleyoxyd mit Kupferoxydhydrat, und enthält 75,4 ſchwefelſaures Bleyoxyd, 18,0 Kupferoxydul und 4,7 Waſſer. Findet ſich mit Vitriolbleyerz zu Leadhills und Wanlokhead in Schottland und zu Linares in Spanien.

4. Geſchlecht. Ternärbleyerz.

Syn. Phyllinſpath. Sulphato-tricarbonate of lead.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind tafelartige Prismen mit ſchiefer Endfläche und einem zweyten verticalen, die ſchärferen Seitenkanten zuſchärfenden Prisma. Auch kommen Zwillinge vor. Theilbarkeit nach der Schiefendfläche ſehr vollkommen. H. = 2,5; ſpec. Gew. = 6,2 ... 6,4;

Fettglanz, in den Demantglanz geneigt; auf der ausgezeichneten Spaltungsfläche Perlmutterglanz; Farbe gelblichweiß, ins Graue und Grüne verlaufend. Halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus 1 M.=G. einfach-ſchwefelſaurem Bley und 3 M.=G. einfach-kohlenſaurem Bley, und enthält 27,3 ſchwefelſaures Bley und 72,7 kohlenſaures Bley. Wird beym Glühen gelb, unter der Abkühlung aber wieder weiß. Braust auf mit Säuren, und hinterläßt ein weißes Pulver. Wird auf Kohle zu metalliſchem Bley reduciert, und gibt mit Soda Bleykügelchen und einen Hepar.

Findet ſich in Cryſtallen und körnigen Zuſammenſetzungen mit Weiß- und Buntbleyerz, ſehr ſparſam zu Leadhills in Schottland.

5. Geſchlecht. Kohlenvitriolbley.

Syn. Prismatiſches ſchwefel-kohlenſaures Bley, Sulphato-carbonate of lead.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind kleine rhomboidiſche Prismen, meiſt ſehr undeutlich. Theilbarkeit parallel den der ſchärferen Seitenkante des Prismas. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 6,8 ... 7,0; Demantglanz, in Fettglanz übergehend; Farbe grünlich- und gelblichweiß, ins Graue, Apfelgrüne und Blaue ziehend. Beſteht aus 1 M.=G. einfach-ſchwefelſaurem Bley und 1 M.=G. einfach-kohlenſaurem Bley, und enthält 53,1 ſchwefelſaures Bley und 46,9 kohlenſaures Bley. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie das Vorhergehende. Findet ſich ebenfalls ſelten zu Leadhills in Schottland.

6. Geſchlecht. Kupferbleyſpath.

Syn. Cupreous sulphato-carbonate of lead, Caledonit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen, mit den Flächen eines horizontalen Prismas an den Enden.

Theilbarkeit parallel dem verticalen und horizontalen Prisma. H. = 2,5 ... 3.0; ſpec. Gew. = 6,4; Fettglanz; ſpangrün, ſelten berggrün. Beſteht aus einer Verbindung von ſchwefelſaurem und kohlenſaurem Bley mit kohlenſaurem Kupfer, und

enthält 55,8 ſchwefelſaures Bley, 32,8 kohlenſaures Bley und 11,4 kohlenſaures Kupfer. Braust mit Säuren auf, hinterläßt ein weißes Pulver, gibt Kupferreaction, auf Kohle geglüht Metallkörner und mit Soda Hepar. Findet ſich mit den vorhergehenden zu Leadhills in Schottland.

7. Geſchlecht. Buntbleyerz.

Syn. Grün- und Braunbleyerz. Pyromorphit.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Geſtalten, welche durch die Figuren 39. S. 136, Fig. 40. S. 136, Fig. 45. S. 152, Fig. 46, S. 152, Fig. 47. S. 154, Fig. 128. S. 254 dargeſtellt ſind, und manchmal wie ausgehöhlt. Iſomorph mit Apatit. Bisweilen kommen auch Zwillinge vor. Theilbarkeit nach den Pyramiden- und Prismenflächen, undeutlich.

H. = 3,5 ... 4,5; ſpec. Gew. 5,8 ... 7,3; Fettglanz; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten; Farbe grün und gelb herrſchend, auch braun, grau, weiß, orange und roth.

Theils in Cryſtallen, deren Prismenflächen öfters durch eine horizontale Streifung bauchig, theils in cryſtalliniſchen Geſtalten, oder kugelig, traubig, nierenförmig, tropfſteinartig, ſo wie derb. Die Zuſammenſetzung läßt ſich im Allgemeinen auf folgende Weiſe angeben:

Ein Miſchungsgewicht Chlorbley oder Chlorbley- und Fluor-Calcium, iſt verbunden mit 3 Miſchungsgewichten zweydrittelphosphorſaurem oder arſenikſaurem Bleyoxyd. Dabey vertreten ſich Phosphorſäure und Arſenikſäure als iſomorphe Subſtanzen, ſowohl in unbeſtimmten Verhältniſſen als auch völlig, ohne daß hiedurch eine Formveränderung oder ein verſchiedenes Verhältniß des erſten Gliedes der Zuſammenſetzung bewirkt würde. Auf eine ähnliche Weiſe vertritt auch Kalkerde das Bleyoxyd. Nach dieſen ſpecifiſchen Unterſchieden in der Zuſammenſetzung, wodurch auch conſtante Unterſchiede in den äußeren Verhältniſſen der hieher gehörigen Mineralkörper bedingt ſind, unterſcheidet man folgende Gattungen:

1. Grünbleyerz. Die grüne Farbe iſt herrſchend. Gras-, piſtazien-, oliven-, öl-, zeiſig- und ſpargelgrün in ununterbrochener

Reihe. Spec. Gew. im Durchſchnitt = 7,0. Beſteht aus einer Verbindung von 1 M.-G. Chlorbley und 3 M.-G. zweydrittel-phosphorſaurem Bley, und enthält Bleyoxyd 82,28, Phosphorſäure 15,73, Salzſäure 1,99. Schmilzt auf Kohle in der äußeren Flamme; das Korn cryſtalliſiert bey der Abkühlung und wird dunkel. In der innern Flamme gibt es Bleyrauch aber kein Regubi, färbt die Flamme bläulich, und das Korn cryſtalliſiert bey der Abkühlung mit großen Facetten und iſt weiß. Oftmals enthält es etwas arſenikſaures Bleyoxyd. Dann gibt es in der inneren Flamme metalliſches Bley, und riecht nach Arſenik.

Kommt auf Bleylagerſtätten, namentlich auf Gängen und gewöhnlich in den oberen Teufen vor, zu Zſchopau, Freyberg, Przibram und Bleyſtadt in Böhmen, Hofsgrund und Wildſchapbach im Schwarzwald, Clausthal und Zellerfeld am Harz, in England und Schottland.

2. Traubenbley. Die gelbe Farbe iſt herrſchend; ſtroh-, wachs-, honig-, oraniengelb ins Morgenrothe; auch gelblich- und grünlichweiß. Spec. Gew. im Durchſchnitt 7,2. Seltener in Cryſtallen, dagegen in der Regel in traubigen, kugeligen Geſtalten, auch derb. Beſteht aus einer Verbindung von 1 M.-G. Chlorbley und 3 M.-G. zweydrittel-arſenikſaurem Bleyoxyd, und enthält 75,59 Bleyoxyd, 21,20 Arſenikſäure, 1,89 Salzſäure und, wie bereits angegeben worden iſt, häufig auch eine kleine Menge der iſomorphen Phosphorſäure. Enthält das Traubenbley keine Phosphorſäure, ſo wird es beym Schmelzen auf Kohle, unter Ausſtoßung des Arſenikgeruchs, vollkommen reduciert; bey einem kleinen Gehalte an Phosphorſäure bleibt eine kleine, nicht reducierte Perle zurück, welche eine cryſtalliſierte Oberfläche zeigt.

Hieher gehört vielleicht auch der Hedyphan von Långbanshytta, der Schnüre im Mangankieſel bildet, 4,5 Härte, 5,4 ſpec. Gew., eine graulichweiße Farbe beſitzt und aus 1 M.-G. Chlorbley und 3 M.-G. zweydrittel-arſenikſaurem Bleyoxyd und Kalkerde beſteht.

Kommt unter denſelben Verhältniſſen, und zum Theil an denſelben Fundorten, vor, wie das Grünbleyerz. Ausgezeichnete Cryſtalle kommen von Johanngeorgenſtadt, und weitere ſchöne Abänderungen von den Gruben Neue Hoffnung-Gottes bey St. Bla-

ſien und Hausbaden bey Badenweiler, St. Agnes in Cornwall, St. Prix unter Bauvray im Depart. der Saone und Loire, und zu Nertſchinsk in Sibirien.

3. Braunbleyerz. Braune Farbe; nelken- und haarbraun, leberbraun, ins Gelbe. Spec. Gew. = 5,8 ... 7,0. Beſteht aus einer Verbindung von 1 M.-G. Chlorbley und Fluor-Calcium, mit 3 M.-G. zweydrittel-phosphorſaurem Bleyoxyd und Kalkerde, oder aus einer Verbindung von 1 M.-G. Chlorbley mit 3 M.-G. zweydrittel-phosphorſaurem Bleyoxyd. Es enthält im erſteren Falle 10,84 Chlorbley, 3,40 Fluorbley, 73,25 zweydrittel-phosphorſaures Bleyoxyd und 12,5 zweydrittel-phosphorſauren Kalk; im letzteren Falle 10,0 Chlorbley, 89,9 zweydrittel-phosphorſaures Bleyoxyd. Schmilzt vor dem Löthrohr, indem es die Flamme blau färbt, ohne Arſenikgeruch und ohne Reduction. Die fluorhaltige Abänderung entwickelt beym Erwärmen mit Schwefelſäure in einem Platintiegel Dämpfe von Flußſäure, welche Glas angreifen.

Findet ſich theils in Cryſtallen, theils in kugeligen, traubigen Geſtalten, die im Innern bisweilen ſternförmig aus einander laufende, faſerige Structur und concentriſche Farbenſtreifung beſitzen (Polyſphärit), theils derb. Die wichtigſten Fundorte ſind: Mies und Bleyſtadt in Böhmen, und Poullaouen in der Bretagne; für den Polyſphärit die Gruben Sonnenwirbel und Gelobt Land ſammt Niklas bey Freyberg, ſo wie Johanngeorgenſtadt und Mies.

Das Buntbleyerz wird auf Bley ausgeſchmolzen, wo es, wie z. B. im Schwarzwalde, in größerer Menge vorkommt. Die Hüttenleute heißen es hier gefärbtes Erz.

3. Geſchlecht. Gelbbleyerz.

Syn. Bleymolybdat.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle haben theils die Geſtalt der Grundform, die eines ſpitzen quadratiſchen Octaëders, Fig. 173, theils ſind es Combinationen dieſer Form, mit dem erſten quadratiſchen Prisma g und einer horizontalen Endfläche c, Figur 174, oder des quadratiſchen Prismas g mit einem ſtumpferen Octaëder $\frac{o}{3}$ und der horizontalen End-

fläche c, Fig. 175; des Grundoctaëders o mit dem ſtumpferen Octaëder $\frac{o}{3}$ und der horizontalen Endfläche c, Figur 176; des ſtumpferen Octaëders $\frac{o}{3}$ mit dem ſchärferen Octaëder o′, Fig. 177. Außerdem kommen noch einige zuſammengeſetztere Combinationen vor. Der Habitus der Cryſtalle iſt theils pyramidal, theils kurz ſäulenartig und tafelartig. Die Oberfläche von o und c iſt glatt, von g oft gekrümmt und bisweilen horizontal geſtreift. Manche Cryſtalle wie ausgehöhlt und zerfreſſen. Theilbarkeit nach o, auch nach c.

Fig. 173.

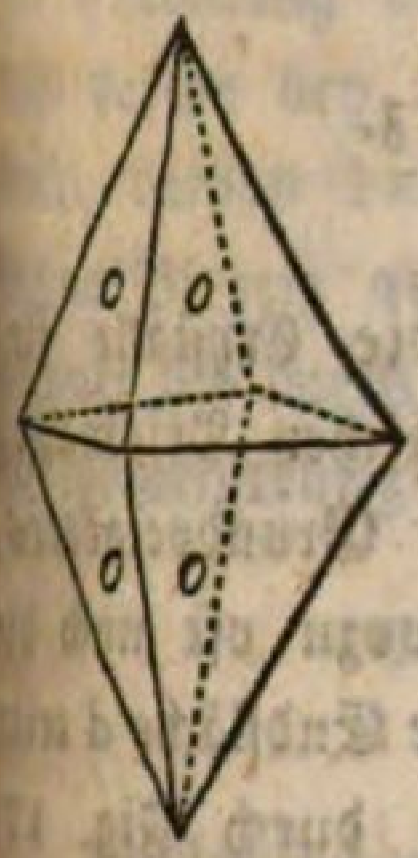


Fig. 174.

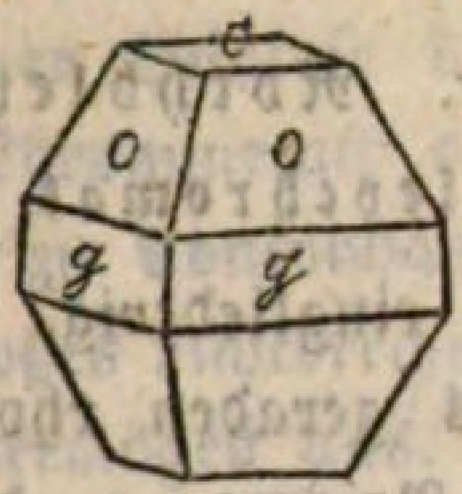


Fig. 175.

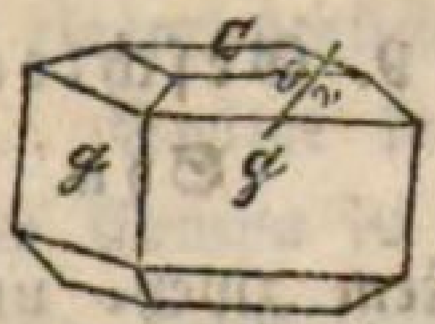


Fig. 176.

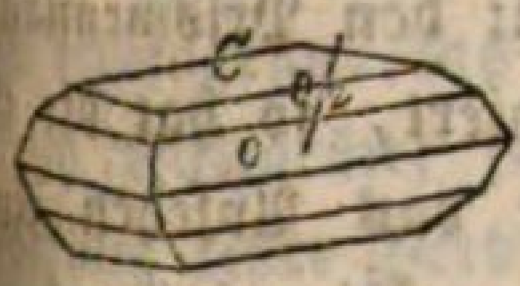
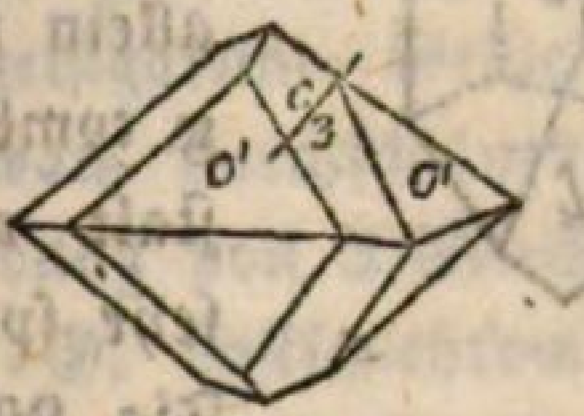


Fig. 177.



H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 6,6 ... 6,8; Fettglanz; Farbe wachsgelb, herrſchend, ins Oraniengelbe, Gelblichgraue und Graulichweiße verlaufend; auch zeiſig- und olivengrün; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus einfach-molybdänſaurem Bleyoxyd, und enthält 59 Bleyoxyd und 40,5 Molybdänſäure. Decrepitiert heftig beym Glühen im Kölbchen; ſchmilzt auf Kohle, und zieht ſich in dieſelbe hinein, während Bleyreguli auf der Oberfläche bleiben. Färbt in kleinen Mengen Phosphorſalz grün. Wird von Salzſäure, mit Ausſcheidung von Chlorbley, zu einer grünlichen Flüſſigkeit aufgelöſt, welche, etwas verdünnt, beym Umrühren mit einem eiſernen Stabe ſogleich eine blaue Farbe annimmt.

Findet ſich in kleinen Cryſtallen, oft treppenförmig und zellig gruppiert oder in Druſen verſammelt, auch derb, mit körniger Zuſammenſetzung. Die wichtigſten Fundorte ſind Bleyberg und

Windiſchkappel in Kärnthen und Annaberg in Oeſterreich; auch hat man es zu Badenweiler am Schwarzwald, zu Retzbanya in Ungarn, in Mexico und Maſſachuſets gefunden.

9. Geſchlecht. Rothbleyerz.

Syn. Bleychromat.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich Combinationen des geraden rhombiſchen Prismas g mit dem vorderen ſchiefen Prisma o des Grundoctaëders,

Fig. 178.

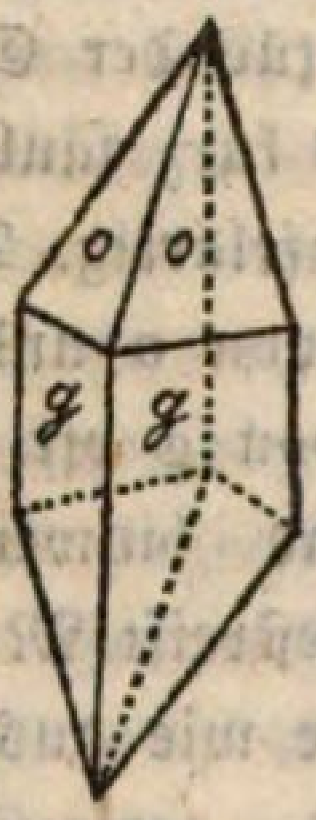


Fig. 179.

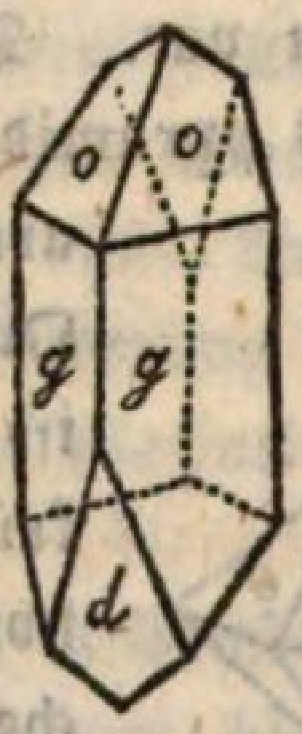


Fig. 178, wozu oft noch die hintere ſchiefe Endfläche d tritt, wodurch die durch Fig. 179 dargeſtellte Geſtalt gebildet wird. Iſt die ſchiefe Endfläche, ſehr ſtark entwickelt, allein mit den Prismenflächen g combiniert, ſo hat die Geſtalt oft das Anſehen eines ſehr ſpitzen Rhomboëders, wie Fig. 90. S. 229. Es kommen überdieß noch verticale Prismen vor, welche die Seitenkanten des Prismas g zuſchärfen. Die verticalen Prismen oft geſtreift. Durch Vorherrſchen der verticalen Prismen iſt der Habitus der Cryſtalle oft ſäulenförmig. Theilbarkeit nach den Prismenflächen g deutlich.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 6,0 ... 6,1; Demantglanz; Farbe hyacinthroth in verſchiedenen Nüancen, ins Morgenrothe verlaufend; Strich oraniengelb; durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Beſteht aus einfach-chromſaurem Bleyoxyd, und enthält 68,38 Bleyoxyd und 31,62 Chromſäure. Decrepitiert beym Erhitzen, färbt in geringer Menge Borax und Phosphorſalz ſmaragdgrün.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, ſelten in einzelnen aufgewachſenen Cryſtallen, gewöhnlich ſtängelig zuſammengehäuft, durch einander gewachſen, breit gedrückt und zu plattenförmigen Stücken in einander gefloſſen; auch derb mit ſtängeliger und körniger Zuſammenſetzung. Der Hauptfundort iſt Bereſow in Sibirien.

Von da kam es zuerſt nach Deutſchland, und wurde ſofort rother ſibiriſcher Bleyſpath genannt. Es gab die nächſte Veranlaſſung zur Entdeckung des Chrommetalls. Vauquelin entdeckte nämlich darinn bey ſeiner Analyſe die eigenthümliche Säure, und ſtellte daraus das Chrommetall dar. Später fand man dieſes ſchöne Bleyerz auch zu Conconhas do Campo in Braſilien. Es zeichnet ſich durch großes Lichtbrechungs-, Farbenzerſtreuungs- und Lichtpolariſierungs-Vermögen aus.

10. Geſchlecht. Vauquelinit.

Syn. Kupferchrombley.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die ſehr kleinen Cryſtalle ſind Zwillinge, durch ſchiefe rhombiſche Priſmen gebildet. Theilbarkeit nicht beſtimmt. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,5 ... 6,8; Demantglanz, in den Fettglanz geneigt; ſchwärzlich- und olivengrün, ins Zeiſiggrüne, Gelbe und Braune verlaufend; Strich zeiſiggrün; ſchwach durchſcheinend bis undurchſichtig; beſteht aus einer Verbindung von 2 M.-G. baſiſchem, chromſaurem Bleyoxyd und 1 M.-G. baſiſch-chromſaurem Kupferoxyd, und enthält 60,87 Bleyoxyd, 10,80 Kupferoxyd und 28,33 Chromſäure. Schmilzt unter ſtarkem Schäumen zu einer dunkelgrauen, metalliſchglänzenden Kugel. Färbt Borax und Phosphorſalz in kleinen Quantitäten grün; nach gutem Reductionsfeuer wird das Glas unter der Abkühlung roth. Mit Soda zuſammengeſchmolzen auf Kohle gibt er metalliſches Bley.

Findet ſich mit Rothbleyerz zu Bereſow in Sibirien und in Braſilien.

11. Geſchlecht. Scheelbleyerz.

Syn. Bleyſcheelat, Xanthinſpath.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich ſpitze, quadratiſche Octaëder, knoſpenförmig zuſammen gehäuft, wie in einander verfloſſen, bauchig gekrümmt, kegel- oder ſpindelförmig. Iſomorph mit Schwerſtein, ſcheelſaurem Kalk. Theilbarkeit parallel den Octaëderflächen. H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 8,0 ... 8,1; Fettglanz; wachsgelb, ins Grüne, Graue und Braune verlaufend; durchſcheinend, bisweilen nur an

den Kanten. Beſteht aus einfach-wolframſaurem (ſcheelſaurem) Bleyoxyd, und enthält 48,25 Bleyoxyd und 51,75 Wolframſäure. Schmilzt auf Kohle, gibt Bleyrauch und läßt eine dunkle, cryſtalliniſche Kugel zurück. Löst ſich in Borax auf; in ſehr ſtarker Hitze raucht Bley fort, und die Kugel wird nach der Abkühlung klar und dunkelroth. Mit Phosphorſalz gibt es in der Reductionsflamme ein blaues Glas.

Findet ſich mit Quarz, Glimmer und Wolfram zu Zinnwald im Erzgebirge.

12. Geſchlecht. Vanadinbleyerz.

Syn. Erythronbleyerz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kleine, reguläre, ſechsſeitige Prismen. Theilbarkeit undeutlich. H. = 3,5; ſpec. Gew. = 6,8 ... 7,2; Fettglanz; ſtrohgelb, wachsgelb, röthlich- bis kaſtanienbraun; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von baſiſchem Chlorbley und baſiſchem, vanadinſaurem Bley, und enthält auf 25,33 Procent von erſterem, 74 Procent von letzterem, und überdieß 0,67 Eiſenoxydhydrat, das zwiſchen den Ablöſungen liegt, und Spuren von arſenikſaurem Bley. Färbt das Boraxglas ſmaragdgrün, iſt in Salzſäure, unter Ausſcheidung Chlorbley, zu einer ſchön grünen Flüſſigkeit auflöslich. Läßt man Salpeterſäure darauf einwirken, ſo überziehen ſich die Stücke ſchön roth mit Vandinſäure.

Findet ſich theils in ſehr kleinen Cryſtallen, theils in kugeligen, traubigen Geſtalten zu Zimapan in Mexico und zu Beresow in Sibirien.

Zu Wanlockhead in Schottland hat man ebenfalls einige Abänderungen von vanadinſaurem Bleyoxyd gefunden, ſie ſtimmen jedoch mit dem beſchriebenen nicht überein, und ſcheinen zum Theil aus doppelt-vanadinſaurem Bleyoxyd zu beſtehen.

13. Geſchlecht. Hornbleyerz.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Man hat Cryſtalle beobachtet, die eine Combination des erſten und zweyten quadratiſchen Prisma, des Quadratoctaëders und einer geraden Endfläche ſind. Theilbarkeit parallel dem erſten quadratiſchen Prisma.

H. = 3,0; ſpec. Gew. = 6,0 ... 6,1; Glanz demantartig; Farbe weiß, grau, gelb, grün, blau; durchſichtig ... halbdurchſichtig. Beſteht aus 1 M.-G. Chlorbley und 1 M.-G. kohlenſaurem Bley, und enthält 85,5 Bleyoxyd, 8,5 Salzſäure, 6,0 Kohlenſäure. Schmilzt ſehr leicht zu einer klaren Kugel; braust mit Säuren auf, wird, auf Kohle geſchmolzen, leicht reduciert; zuſammengeſchmolzen mit einem Fluß von Phosphorſalz und Kupferoxyd färbt es die Löthrohrflamme ſchön blau.

Wurde früher einmal zu Matlock in Derbyſhire, ſpäter auch zu Southampton in Maſſachuſets und am Veſuv gefunden.

14. Geſchlecht. Chlorbley.

Syn. Bleychloroxyd, Bleyerz von Mendip.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Kleine rhombiſche Prismen und cryſtalliniſche, nach der Prismenfläche theilbare, Maſſen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 7,0 ... 7,1; Demantglanz, auf den Theilungsflächen perlmutterartig; Farbe blaß gelblich, röthlichweiß und ſtrohgelb; durchſcheinend. Beſteht aus 1. M.-G. Chlorbley und 2 M.-G. Bleyoxyd, und enthält 55,82 Bleyoxyd, 34,63 Chlorbley und eine Einmengung von 7,55 kohlenſaurem Bleyoxyd, 1,46 Kieſelerde, 0,54 Waſſer. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Hornbleyerz. Findet ſich in den Mendiphügeln in Sommerſetſhire und unter den Producten des Veſuvs (Cotunnit).

15. Geſchlecht. Bleygummi.

Cryſtallſyſtem unbekannt. Klein kugelige, traubige Maſſen von dünnſtängeliger und auseinanderlaufend ſtrahliger Zuſammenſetzung. H. = 4,0 ... 4,5; ſpec. Gew. = 48; Glasglanz; gelblichweiß, lichtgrün, durch Verunreinigung gelblich und röthlichbraun; durchſcheinend; verhärtetem Gummi ähnlich. Beſteht aus waſſerhaltigem, doppelt-thonſaurem Bleyoxyd, und enthält 40,14 Bleyoxyd, 37,0 Thonerde, 18,8 Waſſer, nebſt Beymengungen von Kieſelerde, Eiſen- und Manganoxyd, und mitunter von phosphorſaurem Bleyoxyd. Zerſpringt beym Glühen mit Heftigkeit und gibt Waſſer aus. Wird mit Kobaltſolution ſchön

blau, und mit Soda vermiſcht auf Kohle erhitzt erſcheinen Bley-kügelchen.

Findet ſich in der Bleygrube von Huelgoat bey Poullaouen in der Bretagne, und auf der Bleygrube de la Ruſſiere, unſern Beaujeu im Rhone-Departement.

Anhang.

Die Bleyerde iſt ein Gemenge von Thon und verſchiedenen ſaliniſchen Bleyerzen. Gewöhnlich iſt der grauen, durch Eiſen auch häufig gelb, braun oder roth gefärbten Thonmaſſe, Weißbleyerz und Buntbleyerz eingemengt, ſeltener Vitriolbleyerz. Die Subſtanz iſt erdig, matt, riecht thonig beym Anhauchen. Kommt mit verſchiedenen Bleymineralien vor, füllt Klüfte und Höhlungen aus, oder überzieht und umhüllt andere Erze.

Findet ſich vorzüglich zu Zellerfeld am Harz, zu Tarnowitz in Schleſien, zu Badenweiler am Schwarzwald, zu Krakau in Polen, zu Nertſchinsk in Sibirien. Wird mit anderen Bleyerzen verhüttet.

6. Sippſchaft. Saliniſche Silbererze.

1. Geſchlecht. Hornſilber.

Syn. Hornerz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die meiſt ſehr kleinen Cryſtalle ſind Octaëder, Würfel, Rautendodecaëder und Combinationen des Würfels mit dem Octaëder, und des Würfels mit dem Dodecaëder. Die Würfelflächen ſind öfters trichterförmig ausgehöhlt. Theilbarkeit nicht wahrgenommen.

H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew. = 5,5 ... 5,6; perlgrau, in Blaue und Grüne verlaufend; bräunt ſich am Lichte; Fettglanz, demantartiger; durchſcheinend; geſchmeidig. Beſteht aus Einfach Chlorſilber, und enthält 73,5 Silber, 24,7 Chlor. Schmilzt leicht; wird im Reductionsfeuer reduciert auf metalliſches Silber, färbt, mit Phosphorſalz und Kupferoxyd zuſammengeſchmolzen die Löthrohrflamme blau.

Kommt theils in einzelnen aufgewachſenen oder zu druſigen Häuten verbundenen, auch reihe- und treppenförmig gruppierte

Cryſtallen vor, theils als rindenartiger Ueberzug, ſo wie derb und eingeſprengt, von körniger und ſtängeliger Zuſammenſetzung. Findet ſich auf Silbergängen, vorzüglich in oberer Teufe, und hauptſächlich zu Fresnillo, Zacatecas und Catorce in Mexico, und zu Huantajayo in Peru. Auch wurde es zu Freyberg, Johanngeorgenſtadt, Joachimsthal, Schneeberg im Erzgebirge gefunden, ferner zu Kongsberg in Norwegen, zu Huel-Mexico in Cornwall und zu Koliwan in Sibirien. Sehr reiches Silbererz.

2. Geſchlecht. Jodſilber.

Dünne, weiche und geſchmeidige Blättchen, von grüngelber Farbe und blätterigem Gefüge; durchſcheinend; fettglänzend. Beſteht aus Jodſilber, und enthält 86,5 Silber und 13,5 Jod. Schmilzt leicht, färbt die Flamme purpurroth, und hinterläßt metalliſches Silber. Findet ſich ſparſam in Begleitung von Gediegen-Silber bey Mazapil unfern Zacatecas in Mexico, wie es ſcheint im Serpentingebirge. Darauf deutet die Aufſchrift: »Argent vierge de Serpentine,« unter welcher es zuerſt Vauquelin zugekommen war.

3. Geſchlecht. Hornqueckſilber.

Syn. Queckſilberhornerz.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind eine Combination eines Quadratoctaëders mit dem zweyten quadratiſchen Prisma, und ähnlich Fig. 44. S. 151. Sie ſind ſehr klein und zu Druſenhäutchen verbunden. Theilbarkeit, Spuren in der Richtung des erſten quadratiſchen Prismas.

H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Gew. = 6,5; Demantglanz; weiß, graulichweiß, gelblich- und aſchgrau; durchſcheinend, oft nur an den Kanten. Beſteht aus einfach Chlor-Queckſilber, und enthält 85 Queckſilber und 15 Chlor. Sublimiert ſich in der Hitze, gibt, mit Phosphorſalz und Kupferoxyd zuſammengeſchmolzen, der Löthrohrflamme eine blaue Farbe, überzieht, mit Waſſer vermengt auf blankes Kupfer aufgerieben, dieſes mit einer Queckſilberhaut.

Findet ſich ſehr ſelten mit Queckſilbererzen zu Idria in Krain, Moſchellandsberg bey Zweybrücken und Almaden in Spanien; auch hat man es zu Horzowitz in Böhmen gefunden.

Nach Del-Rio ſoll in America auch Jodqueckſilber von dunkelzinnoberrother Farbe vorkommen.

Es wird auch angegeben, daß man aus dem Cadmium, welches auf der Königshütte in Schleſien aus Galmey gezogen wird, vermittelſt Waſſer zwey ſublimierbare Salze ausziehen könne, nämlich Jod-Zink und Brom-Zink. Demnach ſcheinen dieſe Verbindungen in einzelnen Parthien in geringer Menge im dortigen Galmey vorzukommen.

7. Sippſchaft. Saliniſche Kupfererze.

1. Geſchlecht. Malachit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen mit einer ſchiefen Endfläche und mit der erſten Seitenfläche; meiſt nadelförmig. Oefters zu Zwillingen verbunden in der Richtung der erſten Seitenfläche, welche die größeren Seitenkanten des Prismas abſtumpft.

Theilbarkeit nach der Schiefendfläche, und parallel der ſchärferen Seitenkante des Prismas.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 3,6 ... 4,0; Demantglanz, in den Glasglanz geneigt; grasgrün, auch ſmaragd- und ſpangrün, einerſeits ins Weiße, andererſeits ins Schwärzliche verlaufend; durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, halb-kohlenſaurem Kupferoxyd, und enthält 72,2 Kupferoxyd, 18,5 Kohlenſäure, 9,3 Waſſer. Gibt beym Glühen Waſſer aus und wird ſchwarz; brauſt mit Säuren auf; gibt mit Soda auf Kohle geſchmolzen ein Kupferkorn.

Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

1. Faſeriger Malachit. Begreift die deutlich cryſtalliſierten und die ſtrahligen und faſerigen Stücke. Zarte, nadelförmige Individuen ſind gewöhnlich büſchelförmig zuſammengewachſen oder bilden aufgewachſene Cryſtallgruppen, und ſind öfters zu derben Maſſen verbunden. Auch erſcheint dieſe Abänderung bisweilen in Aftercryſtallen nach Rothkupfererz oder Kupferlaſur.

2. Dichter Malachit. Umfaßt die knolligen, kugeligen, ſtalactitiſchen und derben Vorkommniſſe mit krummſchaliger Zu-

ſammenſetzung, bey welchen oft Farbennüancen in concentriſchen Lagen wechſeln.

3. Erdiger Malachit. Begreift die zerreiblichen, matten Stücke von erdigem Anſehen, die öfters aus ſtaubartigen Theilen zuſammengeſetzt ſind, auch ſtalactitiſch, derb, als Anflug und Ueberzug vorkommen (Kupfergrün).

Der Malachit kommt mit verſchiedenen Kupfererzen auf Gängen und Lagern vor, und am ausgezeichnetſten in Sibirien am Ural. Dort wurden und werden noch immer die ſchönſten und größten Stücke gefunden, deren Gewicht öfters einige Centner beträgt, ſelbſt bis über 1000 Pfund ſteigt; ja im Jahr 1835 hat man aus der Nodeijdnoi-Kupfergrube zu Niſchney-Tagil im nördlichen Ural eine Malachitmaſſe von 14000 ruſſiſchen Pfunden an den Tag gefördert. Schöne Abänderungen finden ſich auch im Bannat, zu Cheſſy bey Lyon, zu Wildſchapbach im Schwarzwalde, in Cornwall, am Harz und in Thüringen. In den Gumeſchefskiſchen-Gruben in Permien hat man ihn auch als Verſteinerungsmaſſe von Pflanzenkörpern gefunden.

Die dichten Abänderungen werden ihrer ſchönen Farben und des Glanzes wegen, vielfältig verarbeitet zu Schmuckſteinen, Doſen, Griffen u.ſ.w. Größere Stücke werden zu Platten verarbeitet, durch deren Zuſammenſetzung ſchöne Tiſche gebildet werden. Aus ganz großen Stücken formt man Säulen und Vaſen, die zu dem Schönſten gehören, was in dieſer Art zu ſehen iſt. (Zarskoe Selo bey St. Petersburg, Pallaſt des Prinzen von Oranien zu Brüſſel.) Gewöhnliche Vorkommniſſe werden mit anderen Kupfererzen verhüttet.

2. Geſchlecht. Kieſelmalachit.

Syn. Kieſelkupfer.

Zur Zeit nur in traubigen, kugeligen, nierenförmigen Stücken bekannt, derb und eingeſprengt. Theilbarkeit fehlt. H. = 2,0 ... 3,0; ſpec. Gew. = 2,0 ... 2,1; Fettglanz, ſchwacher, auch matt; ſpangrün ins Himmelblaue; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Bruch muſchelig. Beſteht aus 1 M.-G. doppelt-kieſelſaurem Kupferoxyd und 6 M.-G. Waſſer, und enthält 45,17 Kupferoxyd, 37,25 Kieſelerde und 17,0 Waſſer. Gibt

beym Glühen Waſſer aus und wird ſchwarz. Löst ſich im Phosphorſalz und hinterläßt ein Kieſelſkelett. Schmilzt mit wenig Soda zu einem dunkeln Glaſe, das innwendig roth iſt und ein Kupferkorn einſchließt; mit einer größeren Menge Soda ſchmilzt er in die Kohle ein, indem er auf der Oberfläche ein Kupferkorn hinterläßt. Findet ſich unter ähnlichen Verhältniſſen, wie der Malachit, und am ausgezeichnetſten ebenfalls in Sibirien. Auch kommen ſchöne Abänderungen zu Poloma in Ungarn vor, gewöhnlichere am Harz, in Böhmen, Sachſen, Thüringen, im Schwarzwalde, in Nordamerica, Mexico und Chili.

3. Geſchlecht. Kupferſmaragd.

Syn. Dioptas.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind, von einem Grundrhomboëder von 126° 19′ abzuleitende, ſpitzere Rhomboëder von 95° 48′, in Combination mit einem ſechsſeitigen Prisma. Theilbarkeit parallel den Flächen des Grundrhomboëders. H. = 5,0; ſpec. Gew. = 3,2 ... 3,3; Glasglanz; ſmaragd-, ſpan- und ſchwärzlichgrün; durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus 1 M.-G. doppelt-kieſelſaurem Kupferoxyd und 3 M.-G. Waſſer, und enthält 45,10 Kupferoxyd, 36,85 Kieſelerde, 11,51 Waſſer, nebſt einer Beymengung von 3,38 Kalkerde, 2,36 Thonerde und 0,21 Bittererde. Bildet mit Säuren eine Gallerte; gibt mit Soda zuſammengeſchmolzen ein grünes Glas, welches ein geſchmeidiges Kupferkorn einſchließt. Wird beym Glühen für ſich ſchwarz und gibt Waſſer aus.

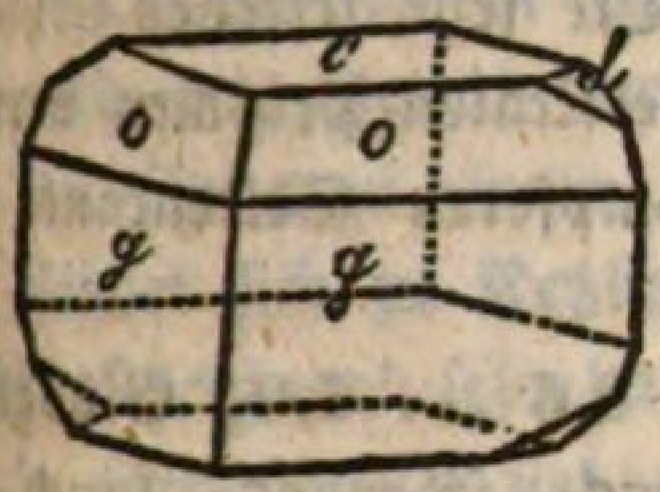
Iſt bis jetzt nur in Cryſtallen vorgekommen, und findet ſich in der Steppe der mittleren Kirgiſenhorde.

4. Geſchlecht. Kupferlaſur.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind verticale, rhombiſche Prismen mit ſchiefer Endfläche und Combinationen dieſer Geſtalt mit der erſten Seitenfläche, mit Octaëderflächen, mit ſchiefen Prismen an den Enden, mehreren ſchiefen Endflächen und noch einigen andern Geſtalten, ſo daß ſie zu den ſehr verwickelten gehören. Eine oft vorkommende, einfachere

Combination iſt durch Fig. 180 dargeſtellt. Die Schiefendfläche

Fig. 180.



c zuweilen parallel der größeren Diagonale geſtreift; manche Flächen rauh oder uneben. Theilbarkeit nach g und c undeutlich; vollkommener nach den Flächen eines ſchiefen Prismas. Der Habitus der Cryſtalle iſt gewöhnlich kurz ſäulen- oder dick tafelartig.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 3,7 ... 3,9; Glasglanz, in den Demantglanz geneigt; laſurblau, herrſchend, auch ſmalte- und ſchwärzlichblau; durchſcheinend; öfters nur an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, zweydrittel-kohlenſaurem Kupferoxyd, und enthält 69,08 Kupferoxyd, 25,46 Kohlenſäure und 5,46 Waſſer. Gibt beym Glühen Waſſer aus, wird ſchwarz und verhält ſich ganz wie Malachit.

Man unterſcheidet:

1. Blätterige Kupferlaſur. Begreift die cryſtalliſierten und zuſammengeſetzten, veſten, cryſtalliniſchen und derben Abänderungen. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich zu Gruppen verbunden, die häufig kugelig, traubig, nierenförmig, knollig erſcheinen, und bisweilen kommen auch Knollen und Kugeln vor, die im Innern hohl und druſig ſind.

2. Kupferſammterz, nennt man die feinen, haarförmigen Cryſtalle, welche feine, ſammetartig glänzende Ueberzüge bilden.

3. Erdige Kupferlaſur. Begreift die zerreiblichen, ſtaubartigen Abänderungen von etwas lichterer Farbe, und kommt derb, eingeſprengt als Ueberzug und Anflug, bisweilen auch kleintraubig vor.

Die ausgezeichnetſten Cryſtalle kommen von Cheſſy bey Lyon, andere ſchöne Abänderungen von Szaska und Schmölnitz in Ungarn, Orawicza und Moldawa im Bannat (Kupferſammterz), und von den Kupferlagerſtätten Sibiriens, Schleſiens, Thüringens, des Tyrols und Schwarzwaldes.

5. Geſchlecht. Atakamit.

Syn. Salzkupfererz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die ſehr ſeltenen Cryſtalle ſind ähnlich Fig. 104. S. 238. Die verticalen Prismen vertical geſtreift. Theilbarkeit parallel der ſtumpferen Seitenkante des Prismas g.

H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 3,6 ... 4,0; Glasglanz, ſchwacher, in den Fettglanz geneigt; gras-, ſmaragd-, lauch- bis ſchwärzlichgrün; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von 1 M.-G. Chlorkupfer mit 3 M.-G. Kupferoxyd, und beſteht aus 71,7 Kupferoxyd, 12,1 Salzſäure und 16,2 Waſſer. Färbt beym Glühen vor dem Löthrohr die Flamme ſtark blau mit grünen Kanten; ſchmilzt auf Kohle und gibt ein Kupferkorn.

Bildet gewöhlich ſtängelige Aggregate mit divergierend ſtrahliger Zuſammenſetzung, auch nierenförmige Geſtalten und derbe Maſſen. Findet ſich in Peru und Chili auf Gängen, welche Kupfer-, Eiſen-, Gold- und Silbererze führen. Am Veſuv kommt es als Sublimat an den Oeffnungen von Fumarolen und in Spalten des Kraters vor. Bey Schwarzenberg in Sachſen iſt es 1806 auf einem Kupfer- und Eiſenerze führenden Gange vorgekommen. Das ſandförmige Salzkupfererz, welches aus Peru zu uns kommt, wird von den Bewohnern der Wüſte Atacama aus derben, cryſtalliniſchen Maſſen dieſes Erzes durch Zerreiben bereitet. Es wird von den Indianern unter dem Namen Arenilla verkauft, und in Peru und Chili als Streuſand gebraucht.

6. Geſchlecht. Brochantit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſich gerade rhombiſche Prismen, in Combination mit der ſtark entwickelten erſten Seitenfläche, und an den Enden zugeſpitzt durch die Flächen des erſten und zweyten horizontalen Prismas. Theilbarkeitsſpuren nach der erſten Seitenfläche.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 3,78 ... 3,87; glasglänzend; ſmaragdgrün; durchſcheinend. Beſteht aus drittel-

ſchwefelſaurem Kupferoxyd mit 3 M.=G. Waſſer, und enthält 62,62 Kupferoxyd, 17,13 Schwefelſäure und 11,88 Waſſer, nebſt einer Einmengung von Zinnoxyd und etwas Bleyoxyd. Unlöslich in Waſſer. Gibt, in einer offenen Glasröhre geglüht, Waſſer aus und den Geruch der ſchwefeligen Säure. Schmilzt für ſich, und mit Soda zu einem Kupferkorn.

Findet ſich zu Rezbanya in Siebenbürgen, aufgewachſen auf Rothkupfererz und ſelenhaltigem Bleyglanz, gemengt mit Malachit, dem er ſehr ähnlich ſieht; auch zu Ekatarinenburg in Sibirien.

7. Geſchlecht. Phosphormalachit.

Syn. Pſeudomalachit, Phosphatkupfererz, klinorhombiſches, phosphorſaures Kupferoxyd.

Cryſtallſyſtem zwey= und eingliederig. Die ſeltenen und ſelten deutlichen Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen mit ſchiefer Endfläche, combiniert mit einem an den Enden liegenden, ſchiefen Prisma. Sie ſind ſehr ſelten deutlich, und gewöhnlich gruppiert zu kugeligen, traubigen, nierenförmigen Geſtalten mit druſiger Oberfläche und faſeriger oder ſtrahliger Zuſammenſetzung.

H. = 4,5 ... 5,0; ſpec. Gew. = 4,2; Fettglanz, bisweilen glas= oder demantartig; ſmaragd=, ſpan= und ſchwärzlichgrün; durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Beſteht aus drittel=phosphorſaurem Kupferoxyd mit 3 M.=G. Waſſer, und enthält 62,84 Kupferoxyd, 21,68 Phosphorſäure und 15,4 Waſſer. Schmilzt für ſich zu einer ſtahlgrauen Kugel, welche ein Metallkorn einſchließt. Verliert beym Glühen den ganzen Waſſergehalt; löst ſich in Salpeterſäure ohne Aufbrauſen; die Auflöſung gibt mit eſſigſaurem Bley einen Niederſchlag von phosphorſaurem Bleyoxyd.

Iſt auf der Kupfergrube am Virneberg bey Rheinbreitenbach, mit Quarz, Chalcedon, Rothkupfererz und Malachit vorgekommen.

8. Geſchlecht. Olivenmalachit.

Syn. Libethenit, rhombiſches, phosphorſaures Kupferoxyd.

Cryſtallſyſtem ein= und einachſig. Die Cryſtalle ſind eine Combination des geraden rhombiſchen Prismas mit dem rhombi=

ſchen Octaëder und einem an den Enden liegenden zweyten horizontalen Prisma. Die Octaëderflächen glatt, die Prismenflächen geſtreift. Theilbarkeit nach den Diagonalen des rhombiſchen, verticalen Prismas, undeutlich.

H. = 4,0; ſpec. Gew. = 3,6 ... 3,8; Fettglanz; dunkelolivengrün bis ſchwärzlichgrün; durchſcheinend, zuweilen nur an den Kanten. Beſteht aus halb-phosphorſaurem Kupferoxyd mit 1 M.-G. Waſſer, und enthält 63,9 Kupferoxyd, 28,7 Phosphorſäure und 7,4 Waſſer. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie das vorhergehende Geſchlecht, verliert beym Glühen aber nur halb ſo viel Waſſer.

Findet ſich in druſig zuſammengehäuften Cryſtallen zu Libethen bey Neuſohl in Ungarn und auf den Gunnis-Lake-Gruben in Cornwall.

9. Geſchlecht. Olivenerz.

Syn. Olivenit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind eine Combination des geraden, rhombiſchen Prismas, mit der erſten Seitenfläche und dem an den Enden liegenden zweyten horizontalen Prisma, ähnlich Fig. 29. S. 62, mit Weglaſſung der Fläche b. Theilbarkeit nach dem verticalen und horizontalen Prisma undeutlich.

H. = 3,0; ſpec. Gew. = 4,2 ... 4,4; Glasglanz; ſeidenartig bey faſerigen Zuſammenſetzungen; olivengrün in verſchiedenen Abſtufungen, ins Lauch-, Piſtazien- und Schwärzlichgrüne einerſeits, ins Zeiſiggrüne und Schwefelgelbe andererſeits verlaufend; auch leber- und holzbraun, durchſcheinend, öfters nur an den Kanten. Beſteht aus waſſerhaltigem, halbarſenikſaurem Kupferoxyd, worinn etwas Arſenikſäure durch Phosphosſäure erſetzt iſt, und enthält 56,43 Kupferoxyd, 36,71 Arſenikſäure, 3,36 Phosphorſäure und 3,50 Waſſer. Schmilzt für ſich in der Platinzange und cryſtalliſiert beym Abkühlen als eine ſtrahlige Maſſe von ſchwärzlicher Farbe, deren Oberfläche netzförmig mit prismatiſchen Cryſtallen bedeckt iſt. Stößt, auf Kohle geſchmolzen, Arſenikgeruch aus.

Kommt theils in kleinen und ſehr kleinen Cryſtallen vor, die oft nadel- und haarförmig, einzeln aufgewachſen ſind oder zu

Druſen verbunden, theils in halbkugeligen, traubigen und nierenförmigen Geſtalten mit druſiger Oberberfläche, welche aus faſerigen Individuen zuſammengeſetzt ſind.

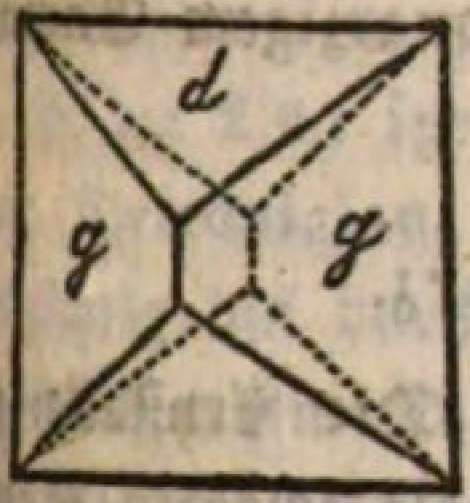
Findet ſich auf den Kupfergruben zu Redruth in Cornwall.

10. Geſchlecht. Linſenerz.

Syn. Pelekyd, prismatiſcher Lirocomalachit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gerade rhombiſche Prismen, durch die Flächen des erſten horizontalen Prismas an den Enden zugeſchärft, wobey beide Geſtalten ziemlich gleich ausgebildet ſind, Fig. 181. Theilbarkeit nach dem horizontalen und verticalen Prisma undeutlich.

Fig. 181.



H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; Glasglanz; himmelblau bis ſpangrün; halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus einer Verbindung von waſſerhaltigem, halb-arſenikſaurem Kupferoxyd mit Thonerdehydrat, und enthält 35,19 Kupferoxyd, 20,79 Arſenikſäure, 22,24 Waſſer, 8,03 Thonerde, nebſt 3,41 dieſer iſomorphem Eiſenoxyd, 3,61 der Arſenikſäure iſomorpher Phosphorſäure und eine Beymengung von Kieſelerde. Schmilzt auf Kohle unter Ausſtoßung von Arſenikgeruch ruhig, und hinterläßt ſpröde Metallkörner; löst ſich vollkommen in Ammoniak auf.

Iſt ſelten, und findet ſich meiſt nur cryſtalliſiert in kleinen, an einander gewachſenen Cryſtallen, und zu Druſen verbunden; hin und wieder auch derb von körniger Zuſammenſetzung. Findet ſich zu Redruth in Cornwall und zu Herrengrund in Ungarn.

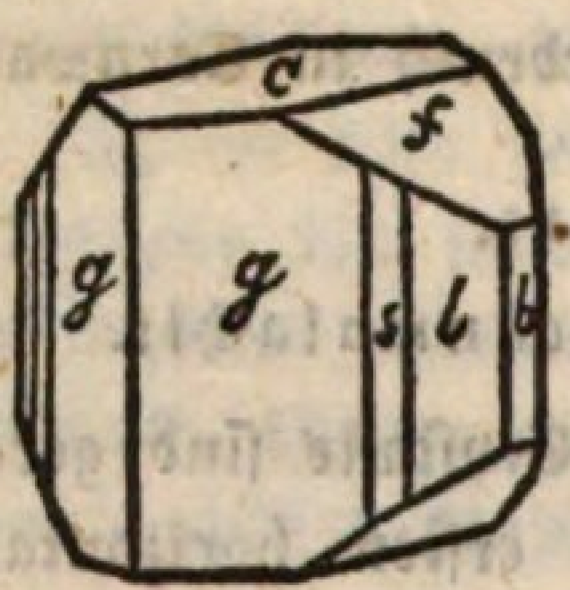
11. Geſchlecht. Euchroit.

Syn. Prismatiſcher Smaragd-Malachit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind eine Combination eines verticalen rhombiſchen Prismas g mit der geraden Endfläche c, der zweyten Seitenfläche b, dem zweyten horizontalen Prisma f und mit zwey anderen verticalen Prismen, welche die Kanten zwiſchen dem erſten verticalen Prisma und der

zweyten Seitenfläche zuſchärfen, Fig. 182. Die verticalen Flächen ſind vertical geſtreift. Theilbarkeit vertical und horizontal prismatiſch, undeutlich. H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 3,3 ... 3,4; Glasglanz; ſmaragdgrün; halbdurchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus waſſerhaltigem, halb-arſenikſaurem Kupferoxyd, und enthält 47,85 Kupferoxyd, 33,02 Arſenikſäure und 18,8 Waſſer. Schmilzt, und hinterläßt auf Kohle ein ſprödes Kupferkorn, unter Ausſtoßung von Arſenikgeruch. Verliert durch Glühen alles Waſſer.

Fig. 182.



Findet ſich zu Libethen in Ungarn in quarzigem Glimmerſchiefer.

12. Geſchlecht. Strahlerz.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen mit einer auf die ſcharfen Seitenkanten aufgeſetzten, ſtark entwickelten Schiefendfläche. Theilbarkeit nach dieſer vollkommen. H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 4,1 ... 4,3; Glasglanz, perlmutterartig auf der Theilungsfläche; dunkel ſpangrün ins Himmelblaue geneigt; durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus einer waſſerhaltigen Verbindung von arſenikſaurem Eiſen- und Kupferoxyd, und enthält 27,5 Eiſenoxyd, 22,50 Kupferoxyd, 33,50 Arſenikſäure, 12,0 Waſſer nebſt einer Beymengung von Kieſelerde. Schmilzt unter Entwicklung arſenikaliſcher Dämpfe, und gibt neben Kupferreaction auch ſtarke Eiſenreaction.

Findet ſich in Cryſtallen und in nierenförmigen Geſtalten von ſtängeliger und ſtrahliger Zuſammenſetzung, zu Redruth in Cornwall.

13. Geſchlecht. Erinit.

Syn. Dyſtomer Habronem-Malachit.

Derbe Maſſen und concentriſche Ueberzüge bildend. Theilbarkeit in Spuren vorhanden. H. = 4,0 ... 5,0; ſpec. Gew. = 4,0; ſmaragdgrün ins Grasgrüne; an den Kanten durch-

ſcheinend. Matt. Beſteht aus 2 M.=G. Waſſer enthaltendem, drittel-arſenikſaurem Kupferoxyd, und enthält 59,44 Kupferoxyd, 33,78 Arſenikſäure, 5,0 Waſſer nebſt 1,77 Thonerde. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Euchroit. Wurde in der Grafſchaft Limerik in Irland gefunden.

14. Geſchlecht. Kupferglimmer.

Syn. Kupfer-Phyllit, rhomboëdriſcher Euchlor-Glimmer.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind ſpitze Rhomboëder mit vorherrſchender gerader Endfläche, und deßhalb dünn tafelartig. Theilbarkeit parallel der Endfläche ausgezeichnet.

H. = 2,0; ſpec. Gew. = 2,5 ... 2,6; ſmaragd- bis ſpangrün; Demantglanz, auf der Theilungsfläche Perlmutterglanz; durchſichtig bis durchſcheinend. Scheint aus waſſerhaltigem, viertel-arſenikſaurem Kupferoxyd zu beſtehen, und enthält 58 Kupferoxyd, 21 Arſenikſäure und 21 Waſſer. Verkniſtert beym Glühen heftig, ſchmilzt auf Kohle unter Entwickelung von Arſenikrauch, löst ſich vollkommen auf in Ammoniak; verhält ſich im Uebrigen wie die Vorhergehenden.

Gewöhnlich cryſtalliſiert, in einzelnen aufgewachſenen oder zu Büſcheln und Garben verbundenen, auch in Druſen verſammelten kleinen Cryſtallen. Selten derb, von kleinblätteriger Zuſammenſetzung. Findet ſich zu Redruth in Cornwall.

15. Geſchlecht. Kupferſchaum.

Syn. Prismatiſcher Euchlor-Malachit.

Derbe, ſtrahligblätterige Maſſen, vollkommen theilbar in einer Richtung. In dünnen Blättchen biegſam. H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,2; apfel- und ſpangrün; Perlmutterglanz auf der Theilungsfläche; durchſcheinend. Beſteht aus einer 9 M.-G. Waſſer enthaltenden Verbindung von drittel-arſenikſaurem Kupferoxyd, und enthält 43,88 Kupferoxyd, 25,01 Arſenikſäure, 17,46 Waſſer und eine Einmengung von 13,65 kohlenſaurem Kalk. Löst ſich in Säuren unter Aufbrauſen, in Ammoniak unter Hinterlaſſung eines weißen Rückſtandes von kohlen-

ſaurer Kalkerde. Decrepitiert heftig beym Erhitzen. Verhält ſich im Uebrigen wie die Vorhergehenden.

Findet ſich zu Kogel, Falkenſtein und Schwatz in Tyrol, Saalfeld in Thüringen, Libethen in Ungarn, Matlock in Derbyſhire, im Temeswarer Bannat und zu Campiglio, unfern Piombino, im Kirchenſtaate.

16. Geſchlecht. Condurrit.

Dichte, erdige, glanzloſe Maſſe von bräunlichſchwarzer Farbe und flachmuſcheligem Bruch. Weich, milde, wird durch den Strich glänzend; ſpec. Gew. = 5,2. Beſteht aus waſſerhaltigem, arſenichtſaurem Kupferoxyd, und enthält 60,50 Kupferoxyd, 25,94 arſenichte Säure, 8,39 Waſſer, nebſt einer Einmengung von 3,0 Schwefel und 1,5 Arſenikmetall. Gibt im Kölbchen Waſſer und ein weißes Sublimat von arſenichter Säure. Schmilzt mit Soda zu einem ſpröden Kupferkorn.

Findet ſich zu Condurrow in Cornwall auf einem Granitgang.

8. Sippſchaft. Saliniſche Uran-, Kobalt- und Nickelerze.

1. Geſchlecht. Uranglimmer.

Syn. Uran-Phyllit, Pyramidaler Euchlor-Malachit.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Quadratoctaëder und Combinationen deſſelben mit dem erſten und zweyten quadratiſchen Prisma und einer vorherrſchenden geraden Endfläche. Der Habitus iſt dieſerwegen in der Regel tafelartig, ſeltener kurz ſäulenartig, noch ſeltener pyramidal. Theilbarkeit ausgezeichnet parallel der Endfläche.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 3,0 ... 3,3; Glasglanz, demantartiger; auf der Theilungsfläche perlmutterartiger; Farbe gelb und grün; durchſichtig bis durchſcheinend. Beſteht aus dreyviertel-phosphorſaurem Uranoxyd-Kalkerde oder Kupferoxyd mit 12 M.-G. Waſſer. Nach dieſer Verſchiedenheit in der Zuſammenſetzung unterſcheidet man zwey Gattungen.

1. Uranit. Kalk-Uranglimmer. Beſteht aus dreyviertel-phosphorſaurem Uranoxyd-Kalkerde. Iſt citron- und ſchwefelgelb. Enthält 59,37 Uranoxyd, 5,66 Kalkerde, 14,63 Phosphorſäure und 14,9 Waſſer. Löst ſich in Borax und Phosphorſalz zu einem gelben Glaſe auf, das nach der Reduction unter der Abkühlung ſchön grün wird.

Findet ſich in einzelnen und zu Druſen verſammelten Cryſtallen auf Eiſenſteingängen zu Autun im Dep. der Saône und Loire, zu St. Yrieux bey Limoges, zu Bodenmais in Bayern, zu Eiſenbach, unfern Donaueſchingen auf dem Schwarzwalde.

2. Chalkolit. Kupfer-Uranglimmer. Beſteht aus dreyviertel-phosphorſaurem Uranoxyd-Kupferoxyd. Grün; zeiſig-, apfel-, gras- und ſmaragdgrün. Enthält 60,35 Uranoxyd, 8,44 Kupferoxyd, 15,56 Phosphorſäure und 15,05 Waſſer. Das mit Borax und Phosphorſalz erhaltene Glas wird nach der Reduction bey der Abkühlung roth, am leichteſten, wenn dabey etwas Zinn angewendet wird.

Findet ſich in ausgezeichneten Abänderungen, ſchön gruppierten Cryſtallen und derben, blätterigen Maſſen, zu St. Auſtle und in der Gegend von Redruth in Cornwall. Weniger ausgezeichnet zu Eibenſtock, Schneeberg und Johanngeorgenſtadt in Sachſen, auf den Gruben Sophie und Anton bey Wittichen im Schwarzwalde und bey Baltimore in Nordamerica.

2. Geſchlecht. Kobaltblüthe.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Eine gewöhnliche Combination iſt der Fig. 30. S. 62 ähnlich. Oberfläche des verticalen Prismas vertical geſtreift. Theilbarkeit nach b, Fig. 30, ſehr vollkommen. H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 2,9 ... 3,0; Demantglanz, glasartiger, auf der Theilungsfläche Perlmutterglanz; roth, kermeſin-, cochenill- und pfirſichblüthroth bis röthlichweiß; durchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Dünne Cryſtalle ſind in gewiſſen Richtungen biegſam. Beſteht aus waſſerhaltigem, zweydrittel-arſenikſaurem Kobaltoxyd, und enthält 39 Kobaltoxyd, 37 Arſenikſäure und 22 Waſſer. Gibt im Kölbchen Waſſer aus, riecht, auf Kohle geſchmolzen, nach Arſenik; färbt die Flüſſe ſchön blau.

Bildet theils Cryſtalle, welche meiſt haar- oder nadelförmig und in büſchel- und ſternförmige Gruppen geordnet ſind, theils kugelige, traubige, nierenförmige Geſtalten mit druſiger Oberfläche und dünnſtängeliger oder faſeriger Zuſammenſetzung, öfters auch erdigen Ueberzug oder Beſchlag. Iſt das Product der Oxydation von Arſenik-Kobalt.

Ihr Vorkommen iſt an dasjenige anderer Kobalterze gebunden, daher ſie ſich nur auf Kobaltlagerſtätten findet, wie zu Saalfeld und Glücksbrunn in Thüringen, zu Riegelsdorf in Heſſen, zu Schneeberg und Annaberg in Sachſen, zu Wittichen im Schwarzwalde, Joachimsthal in Böhmen, Allemont im Dauphiné.

Eine der Kobaltblüthe ganz ähnliche, und unter gleichen Verhältniſſen vorkommende Subſtanz, beſteht aus einer Verbindung von Kobaldoxyd und arſenichter Säure. Sie unterſcheidet ſich von der Kobaltblüthe dadurch, daß ſie, im Kölbchen geglüht, ein weißes Sublimat gibt.

3. Geſchlecht. Nickelblüthe.

Syn. Nickelgrün, Nickelocker.

Haarförmige Cryſtalle, auch derb, eingeſprengt, als Ueberzug und Beſchlag. Weich und zerreiblich; apfel-, zeiſiggrün und grünlichweiß. Beſteht aus waſſerhaltigem, halb-arſenikſaurem Nickeloxyd, und enthält 36,20 Nickeloxyd, 36,80 Arſenikſäure und 25,50 Waſſer. Gibt, im Kölbchen geglüht, Waſſer aus, auf Kohle Arſenikdämpfe. Löst ſich im Borax zu einem dunkelgelben Glaſe auf, das durch Zuſatz von etwas Salpeter blau wird.

Iſt das Product der Oxydation von Arſenik-Nickel, und findet ſich als ſecundäres Erzeugniß, wo dieſes Mineral vorkommt, wie zu Riegelsdorf in Heſſen, Wittichen im Schwarzwalde, Allemont im Dauphiné u.ſ.w.

III. Ordnung. Schwefelerze.

Verbindungen von ſchweren Metallen mit Schwefel und analogen Stoffen.

1. Sippſchaft der Kieſe.

1. Geſchlecht. Schwefelkies.

Syn. Eiſenkies, Pyrit, Markaſit.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die auftretenden Halbflächner haben parallele Flächen. Die wichtigſten einfachen Geſtalten ſind der Würfel, das Octaëder, das Pyritoëder, Fig. 12. S. 47, das Icoſitetraëder, Fig. 10. S. 45, und das Hemioctakishexaëder, Fig. 183. Von dieſem kommt der Würfel und das Pyritoëder am häufigſten vor. Von den zahlreichen Combinationen erſcheint beſonders häufig die Combination des Würfels mit dem Pyritoëder, deſſen Flächen ſchiefe Abſtumpfungen der Würfelkanten bilden, ſo daß immer zwey gegenüberliegende Abſtumpfungsflächen über dieſelbe Würfelfläche geneigt ſind, Fig. 184. Oefters kommen der Würfel, das Octaëder und das Pyritoëder zuſammen vor; dieſe Geſtalt hat Aehnlichkeit mit Fig. 86. S. 225, zugedacht, daß ſämmtliche Ecken durch die o Flächen abgeſtumpft ſind. Eine Combination des Octaëders mit dem Pyritoëder iſt ähnlich Fig. 7. S. 41, wenn das Octaëder vorherrſcht. Die Pyritoëderflächen bilden am Octaëder Zuſchärfungen der Ecken. Stehen die Flächen beider Geſtalten im Gleichgewicht, ſo bilden ſie das Icoſaëder Fig. 185, welches der gleichnamigen Geſtalt der Geometrie ähnlich ſieht, deſſen Flächen aber nicht gleich ſind, indem die acht Octaëderflächen wohl als gleichſeitige

Fig. 183.

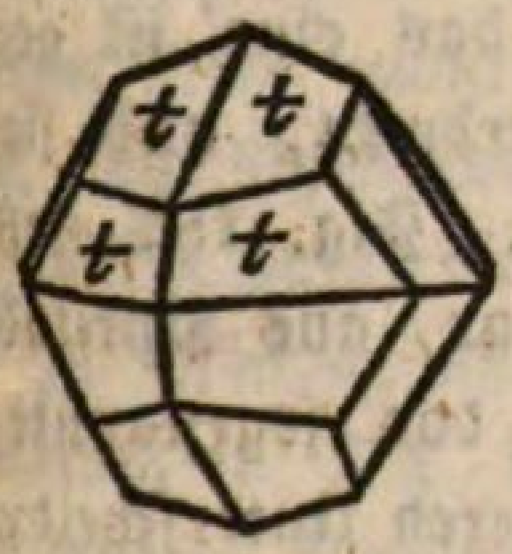


Fig. 184.

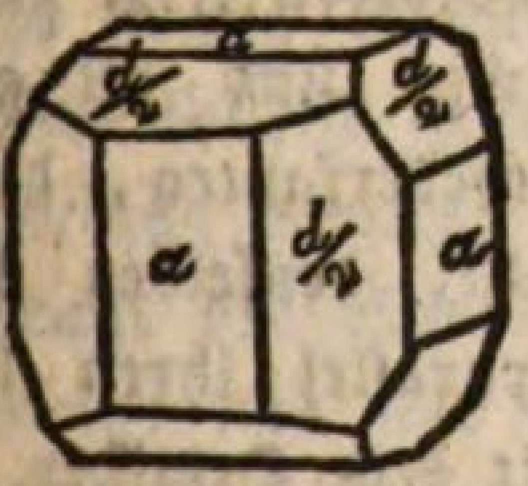
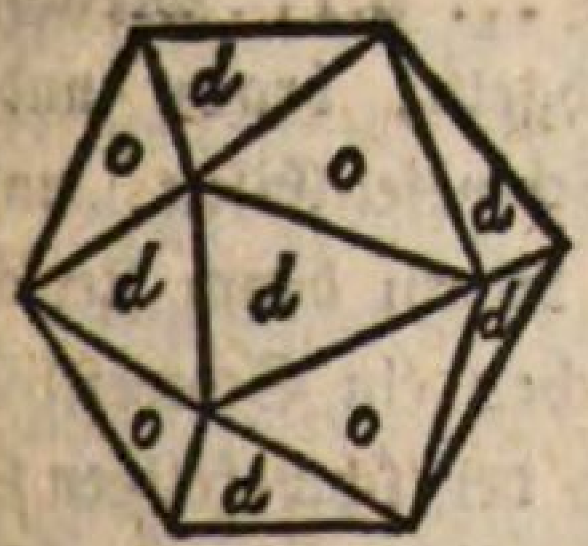


Fig. 185.



Dreyecke erſcheinen, die zwölf Pyritoëderflächen aber gleichſchenkelige Dreyecke ſind. Eine etwas zuſammengeſetztere Combination, des Pyritoëders d, mit dem Octaëder o, deſſen Flächen die geraden Abſtumpfungen der Hexaëderecken bilden, und mit dem Hemioctakishexaëder s, Fig. 183, deſſen Flächen an dem Pyritoëder dreyflächige Zuſpitzungen derſelben Ecken bilden, zeigt Fig. 186.

Fig. 186.

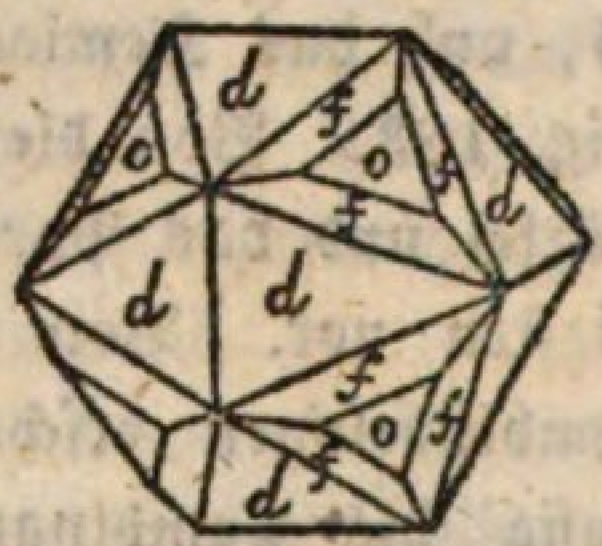
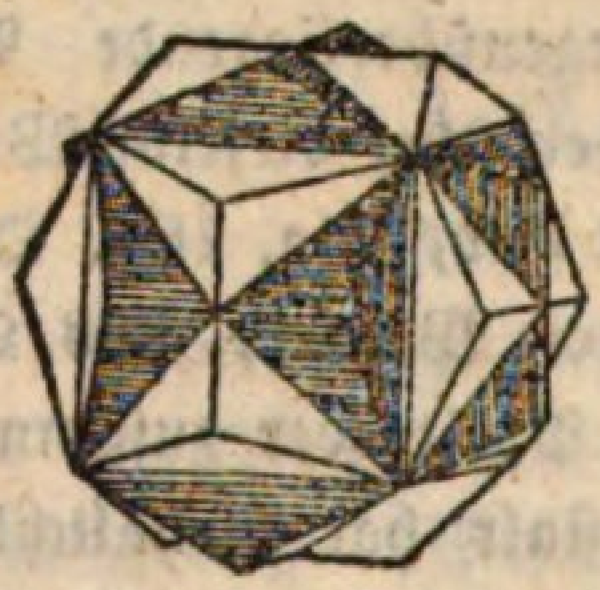


Fig. 187.



Außer dieſen gewöhnlicheren Combinationen kommen noch mehrere andere, zum Theil verwickelte, vor. Auch erſcheinen zuweilen Zwillingscryſtalle. Die verbundenen Individuen haben eine gemeinſchaftliche Hauptachſe, das eine iſt gegen das andere um 90° verdreht, und ſie durchkreuzen ſich ſomit. Fig. 187 ſtellt einen Zwillingscryſtall dar, aus Pyritoëder-Individuen gebildet, das ſogenannte eiſerne Kreuz. Zur leichteren Unterſcheidung beider Individuen iſt das eine ſchraffiert. Außerdem hat man noch Combinationen zu Zwillingen vereinigt gefunden; namentlich auch die Combination Fig. 186.

Die Würfelflächen ſind oft geſtreift, parallel den Pyritoëderkanten, die Pyritoëderflächen parallel denſelben Kanten, die Flächen des Hemioctakishexaëders parallel ihren längſten Kanten oder ihren Combinationskanten mit dem Octaëder.

Theilbarkeit nach den Würfel- oder Octaëderflächen, in verſchiedener Vollkommenheit; beide zuweilen höchſt unvollkommen und kaum wahrzunehmen.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. = 4,9 ... 5,1; Metallglanz; ſpeisgelb; goldgelb, meſſinggelb, röthlichgelb, braun und bunt durch Anlaufen. Beſteht aus doppelt Schwefel-Eiſen, und enthält 46,08 Eiſen und 53,92 Schwefel. Riecht beym Zerſchlagen ſchwefelig. Gibt beym Glühen im Kölbchen ein Schwefel-Sublimat. Auf Kohle entwickelt er den Geruch der ſchwefeligen Säure, und läßt ſich zu rothem Eiſenoxyd röſten. Bisweilen enthält der Schwefelkies Selen, Arſenik, Kupfer, Gold, Silber.

Einige Abänderungen verwandeln ſich, unter Beybehaltung der Form, in das 10 Procent Waſſer enthaltende Eiſenoxyd-hydrat, wobey, wenn ſie goldhaltig ſind, dieſes Metall öfters in kleinen Blättchen darinn zu erkennen iſt. Andere Abänderungen zeigen dagegen eine große Beſtändigkeit.

Der Schwefelkies findet ſich häufig cryſtalliſiert, die Cryſtalle einzeln eingewachſen oder zu kugeligen und treppenförmigen Gruppen, ſo wie zu Druſen, verbunden. Ausgezeichnete Cryſtalle der Combination Fig. 184 kommen auf der Grube Herrenſegen im Schwarzwald und auf Elba vor, die Hemiectakisheraëder zu Presnitz in Böhmen und im Broſſo-Thal in Piemont, und an letzterem Orte namentlich auch die Combinationen dieſer Geſtalt mit dem Pyritoëder und Octaëder Fig. 186, ſo wie noch mehrere andere zuſammengeſetztere. Die Zwillinge, Fig. 187, finden ſich zu Minden und Vlotho in Weſtphalen, und diejenigen der Combination Fig. 186 auf Elba. Cryſtalle, welche durch ungleichwerthige Ausdehnung der Flächen und mangelhafte Beſchaffenheit der Oberfläche, Krümmung der Flächen und Abrundung der Kanten ſich auszeichnen, kommen zu Allmerode in Heſſen vor.

Sehr häufig kommt der Schwefelkies auch in körnigen, ins Dichte verlaufenden Zuſammenſetzungen vor, in Pſeudomorphoſen durch Ueberzug gebildet nach Quarz und Kalkſpath, als Verſteinerungsmaſſe von Schnecken und Muſcheln, ſo wie zellig, knollig, nierenförmig, derb und eingeſprengt. Er iſt die verbreitetſte metalliſche Subſtanz, und beynahe in allen Gebirgsbildungen, auf den verſchiedenſten Erzlagerſtätten, anzutreffen, und ſeine Fundorte ſind deßhalb ſo allgemein und zahlreich als jene ſelbſt. Wir unterlaſſen es daher deren mehrere anzuführen.

Der Schwefelkies kann mit Nutzen zur Darſtellung von Schwefel benutzt werden, da er beym Glühen einen Theil davon abgibt. Man gewinnt aus ihm, durch das ſogenannte Schwefeltreiben, durchſchnittlich 14—15 Procent Schwefel. Der Rückſtand iſt Einfach-Schwefeleiſen, oxydiert ſich an der Luft mit Leichtigkeit, und wird zur Darſtellung von Eiſenvitriol verwendet. Ehedem wurde der Schwefelkies, vor der allgemeineren Anwendung des Feuerſteins, als Flintenſtein benutzt.

2. Geſchlecht. Binärkies.

Syn. Rhombiſcher Eiſenkies, Strahlkies, Waſſerkies.

Fig. 188.

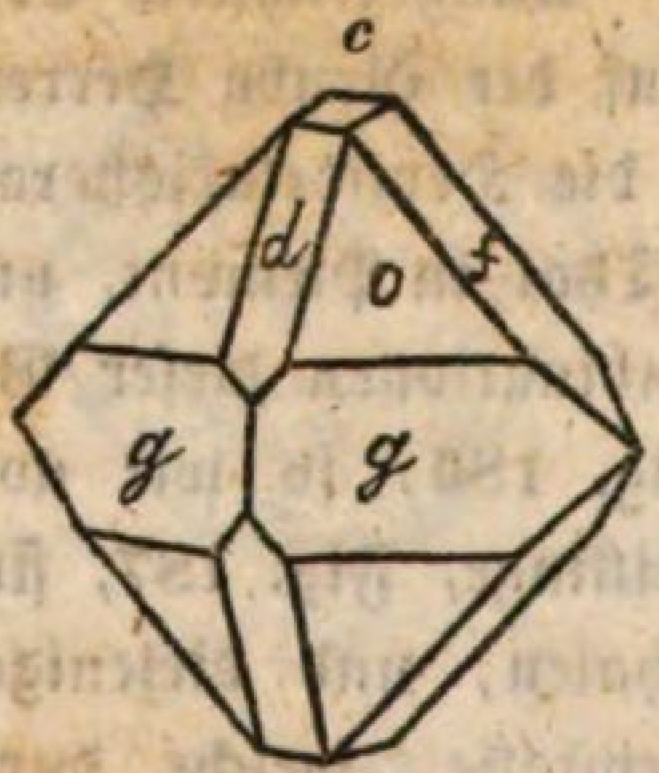


Fig. 189.

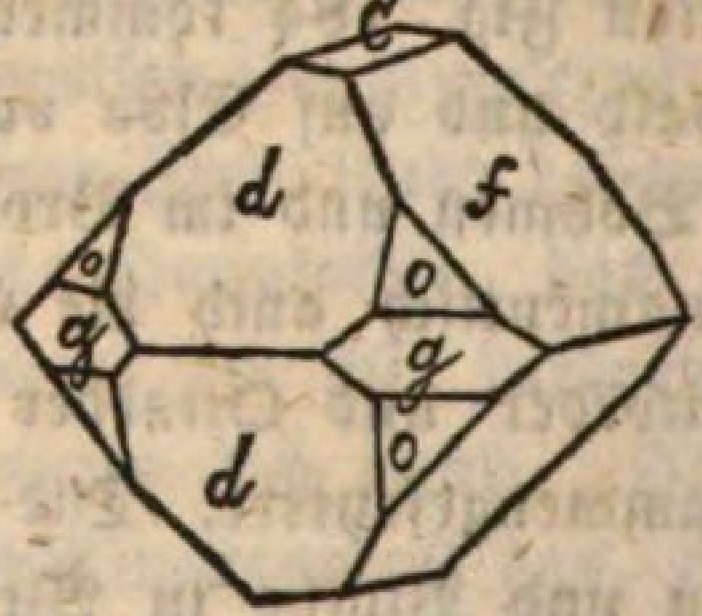


Fig. 190.

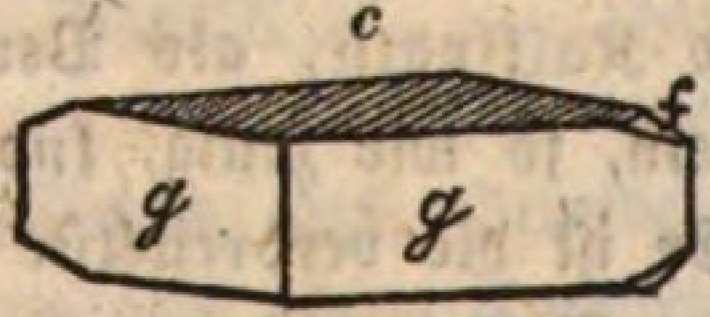
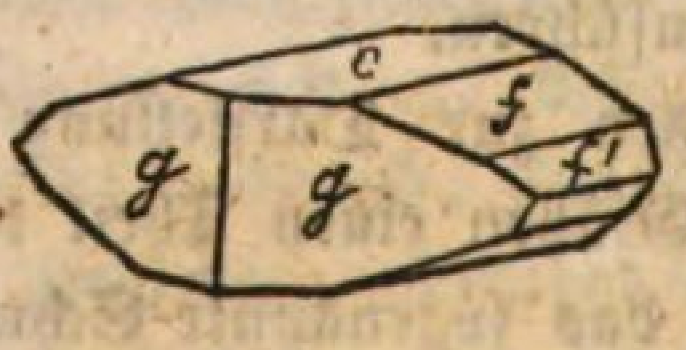


Fig. 191.

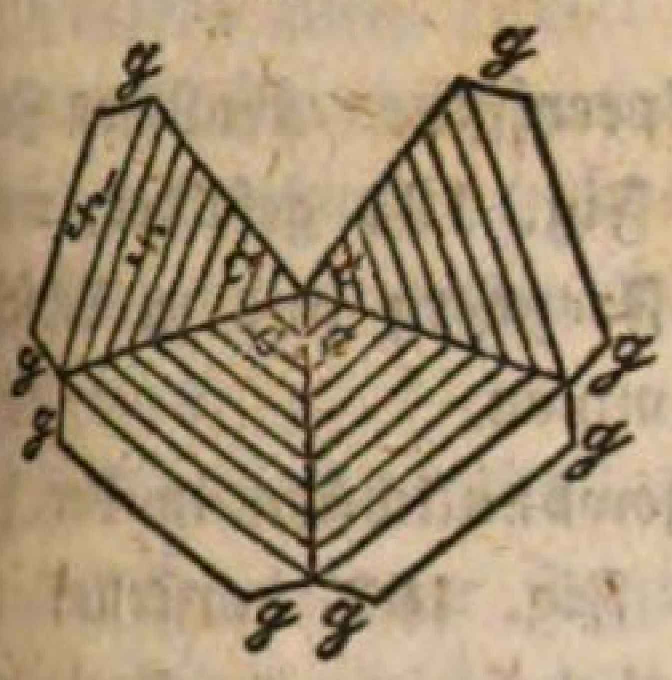


Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Grundgeſtalt, ein Rhombenoctaëder, kommt bisweilen ſelbſtſtändig vor; in der Regel ſind aber die Cryſtalle Combinationen. Die Figuren 188 und 189 ſtellen eine Combination dar, worinn die Octaëderflächen o, die Flächen des verticalen rhombiſchen Prismas g, die Flächen des erſten und zweyten horizontalen Prismas d und f und die horizontale Endfläche c mit einander verbunden ſind. Das verſchiedene Verhaltniß, in welchem die verbundenen Geſtalten vorherrſchen, gibt den beiden ganz gleich zuſammengeſetzten Formen einen ſehr verſchiedenen Habitus. Fig. 190 ſtellt eine Combination des verticalen Prisma g, der horizontalen Endfläche c und eines zweyten horizontalen Prismas r dar, welche die gewöhnliche Form der Individuen des Kammkieſes iſt. Fig. 191 ſtellt die Form der Individuen des Speerkieſes vor, eine Combination des verticalen Prismas g, der Endfläche c und der zweyten horizontalen Prismen f und r. Die horizontale Endfläche und die horizontale Prismenfläche r ſtark geſtreift nach der kürzeren Diagonale; die Octaëderflächen o öfters uneben oder druſig, die Prismenflächen g und f dagegen glatt.

Große Neigung zur Zwillingsbildung. Die gewöhnlichſte Zuſammenſetzung iſt diejenige der Individuen Fig. 191, welche die eigentlichen Speerkies-Zwillinge bilden. Die Zuſammenſetzungs-

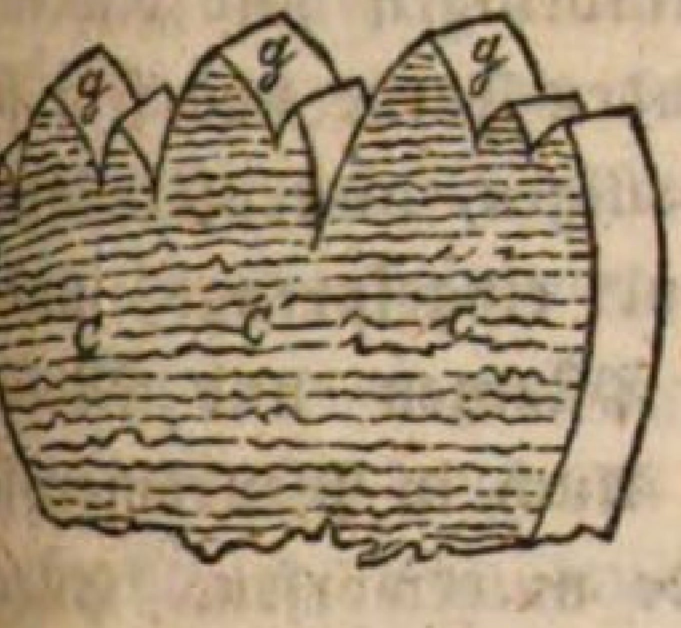
fläche parallel g, die Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf. Es ſind häufig drey, vier und fünf Individuen mit einander verbunden, und die dadurch erzeugten Geſtalten haben das Anſehen der Fig. 192.

Fig. 192.



Die Streifung iſt durch die oscillatoriſche Combination der Flächen f, r und c hervorgebracht. Häufig kommen auch ſehr regelmäßige, kammförmige Aggregate vor, Fig. 193, indem viele tafelartige Individuen, wie Fig. 190, in der Art mit einander verbunden ſind, daß ihre größeren Diagonalen nur wenig divergieren, während die Flächen c beiderſeits in eine Ebene fallen. Die Flächen des Prismas g ſind meiſt convex gewölbt.

Fig. 193.



Theilbarkeit parallel g ziemlich deutlich; nach f nur ſpurenweis.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 4,6 ... 4,9; Metallglanz; ſpeisgelb, ins Graue oder Grünliche; undurchſichtig. Beſteht aus Doppelt-Schwefeleiſen, und iſt ſomit zuſammengeſetzt, wie der Schwefelkies. Strahligen und dichten Abänderungen iſt eine kleine Menge Einfach-Schwefeleiſen eingemengt. Dieſes iſt die Urſache ihrer Verwitterung, die in einer Bildung von ſchwefelſaurem Eiſenoxydul beſteht, wobey die Maſſe ſich mit weißen Salzcryſtallen überkleidet und auseinander fällt, ein Vorgang, den man das Vitriolescieren nennt, und wozu jene Varietäten eine ſo auffallende Neigung haben, daß man ſie in den Sammlungen kaum erhalten kann.

Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Schwefelkies. Findet ſich vorzüglich im Flötzgebirge, weniger im Grundgebirge.

Man unterſcheidet folgende Varietäten:

1. Strahlkies. Einfache Cryſtalle, ähnlich Fig. 188 und 189, gewöhnlich zu mancherley Gruppen verbunden, und zu kugeligen, knolligen, traubigen, nierenförmigen und ſtalactitiſchen Geſtalten vereiniget, die eine druſige Oberfläche beſitzen, und ſtrah-

lige oder faſerige Zuſammenſetzung zeigen, die zum Theil mit krummſchaliger Abloſung verknüpft iſt. Münſterthal im Schwarzwalde, Freyberg und Memmendorf im Erzgebirge, Joachimsthal, Libſchitz und Töplitz in Böhmen, Condé in Frankreich, Derbyſhire in England.

2. Speerkies. Begreift die Speerſpitzen ähnlichen Zwillinge, Fig. 192, aus Individuen wie Fig. 191 gebildet, welche auf der Grube Unterhaus-Sachſen bey Freyberg und zu Libſchitz, Töplitz und Altſattel in Böhmen vorkommen.

3. Kammkies. Erſcheint am gewöhnlichſten in den hahnenkammförmigen Aggregaten, welche Fig. 193 darſtellt, und zeichnet ſich durch eine auffallende, grünlich-ſpeisgelbe Farbe aus. Kommt zu Andreasberg am Harze und in Derbyſhire vor.

4. Leberkies. Umfaßt die feinkörnigen und dichten Abänderungen von einer ins Graue ziehenden Farbe und ſehr ſchwachem Glanze. Theils in kugeligen, knolligen, nierenförmigen und ſtalactiſchen Geſtalten, theils derb und eingeſprengt, und gar häufig als Verſteinerungsmaſſe von Pflanzen und Molusken, namentlich von kleineren Ammoniten. Auch in Pſeudomorphoſen. Iſt dem Vitriolescieren im hohen Grade unterworfen. Allgemein verbreitet.

Findet ſich ſelten auf Gängen, häufig dagegen in der Keuper- und Liasformation, und in den thonigen Bildungen juraſſiſcher Formationen, ſo wie des tertiären Gebirges und des Diluviums; häufig auch im Steinkohlengebirge, ſowohl in den Kohlenſchiefern als in der Kohle ſelbſt. Einzelne Fundorte aufzuführen iſt bey ſolcher allgemeinen Verbreitung unnöthig.

Man benutzt den Binärkies vorzüglich zur Vitriol- und Alaun-Bereitung. Er iſt an vielen Orten thonigen Abänderungen von Schwarz- und Braunkohle in großer Menge beygemengt. Solche Kohle zerfällt an der Luft, während Eiſenvitriol und ſchwefelſaure Thonerde auswittern, die man, vermittelſt Waſſer, auszieht. Oftmals läßt ſich die Kohle zuvor noch als Brennmaterial benutzen, worauf erſt der Rückſtand, unter Befeuchtung, an der Luft der Vitriolescierung überlaſſen wird. Dieſe geht in dem Falle, nach vorangegangenem Brennen der Kohle, erſt recht gut von Statten, wenn der Kiesgehalt etwas gering, oder feine

Beſchaffenheit ſehr dicht, und der des gemeinen Schwefelkieſes ähnlicher iſt. Derartige kieshaltige Kohle verarbeiten die Vitriol- und Alaunwerke zu Buxweiler im Elſaß, zu Gaildorf und Oedendorf in Schwaben, zu Friesdorf und Pützchen bey Bonn u.ſ.w. In England ſind, zumal in Yorkſhire, bey Whitby, erdige Liasſchichten ſo ſehr mit dieſem Kies imprägniert, daß ſie mit großem Nutzen auf Alaun verarbeitet werden, der auch von Whitby aus über London in großen Maſſen nach Schweden und Rußland verſendet wird.

Während der Binärkies vitriolesciert, wird Wärme erzeugt, und die Temperatur ſteigt oft, zumal bey größeren Maſſen, bis zur Entzündung. Feuchtigkeit befördert dieſe Umwandlung außerordentlich, und deßhalb kann man gerade durch Waſſer, durch Befeuchtung kieſiger Thon- oder Kohlenmaſſen, dieſe zum wahren Erglühen bringen. An der Küſte von Yorkſhire löste ſich vor mehreren Jahren eine große, kieſige Liasmaſſe ab, fiel auf den Strand, wurde hier von den Wellen benetzt, vom Meerwaſſer durchdrungen, und gerieth, in Folge der dadurch außerordentlich raſch eintretenden und vor ſich gehenden Vitriolescierung, in völliges Erglühen, und brannte einige Jahre fort, bis alle brennbaren Theile des Felſens verzehrt waren. Manchmal gelangt dieſer vitriolescierende Kies ſelbſt in Steinkohlengruben, wo er der Kohle eingemengt iſt, und Haufen von Kohlenklein längere Zeit dem Einfluß der Luft und der Feuchtigkeit preisgegeben ſind, zur Zerſetzung, und bewirkt dadurch ſogar Entzündung von Kohlenmaſſen, ja verderblichen Grubenbrand, wobey ganze Kohlenflötze ins Glühen gerathen und mit äußerſter Heftigkeit Jahre lang fortbrennen.

3. Geſchlecht. Magnetkies.

Syn. Rhomboëdriſcher und hexagonaler Eiſenkies.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die ſehr ſelten deutlichen Cryſtalle ſind tafelartige, ſechsſeitige Prismen mit horizontaler Endfläche, tafelartige Hexagondodecaëder mit dieſer verbunden, oder eine Combination des Prismas mit dem Dodecaëder. Beide Geſtalten bisweilen horizontal geſtreift.

Theilbarkeit parallel der Endfläche ziemlich vollkommen; nach dem Prisma unvollkommen.

H. = 3,5 ... 4,5; ſpec. Gew. = 4,5 ... 4,7; Metallglanz; bronzegelb, oft braun angelaufen; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig; magnetiſch, gewöhnlich. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach-Schwefeleiſen mit Doppelt-Schwefeleiſen, in welcher gewöhnlich 6 M.-G. des erſteren mit 1 M.-G. des letzteren verbunden ſind, in welchem Falle das Mineral 59,85 Eiſen und 40,15 Schwefel enthält. Es ſind dieſe beiden Sulfurete aber auch noch in anderen Verhältniſſen mit einander zu Magnetkies verbunden, da man bereits ſolche kennt, welche 44 Procente Schwefel enthalten. Riecht beym Glühen nach ſchwefeliger Säure, löst ſich in Salzſäure zum größten Theil auf, unter Entwickelung von Schwefelwaſſerſtoff.

Findet ſich gewöhnlich derb und eingeſprengt in blätterigen, körnigen, ins Dichte verlaufenden Zuſammenſetzungen, auf Lagern und Gängen im Grundgebirge und eingemengt in Geſteine. So zu Bodenmais in Bayern, Breitenbrunn und Geyer in Sachſen, Querbach in Schleſien, Val-Sugana in Südtyrol, Obedach in Steyermark, Fahlun und Nya-Kopparberg in Schweden. Auf Gängen kommt er zu Andreasberg und Kongsberg vor, und im Grünſtein bey Treſeburg am Harz; dem Serpentin eingemengt zu Todtmoos und bey St. Blaſien im Schwarzwalde; in granitiſchen Geſteinen an der Maladetta und bey Bagnères-Luchon, im Glimmerſchiefer am Pic de Midi de Bigorre, in dioritiſchen Geſteinen zu Barèges in den Pyrenäen; in doleritiſchen am Kaiſerſtuhl im Breisgau. Sehr intereſſant iſt deſſen Vorkommen in den Meteorſteinen von Stannern und Juvenas.

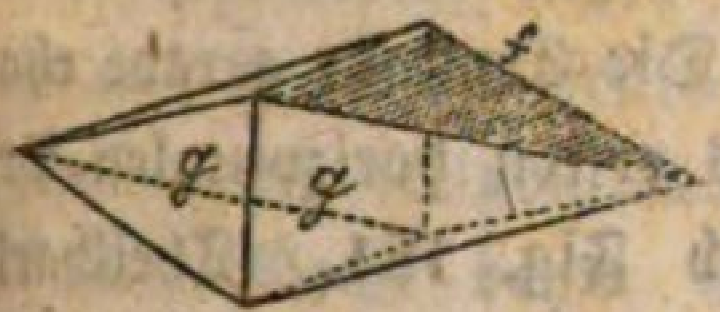
Der Magnetkies wird nach vorangegangener Röſtung auf Eiſenvitriol benutzt.

4. Geſchlecht. Arſenikkies.

Syn. Prismatiſcher Arſenikkies.

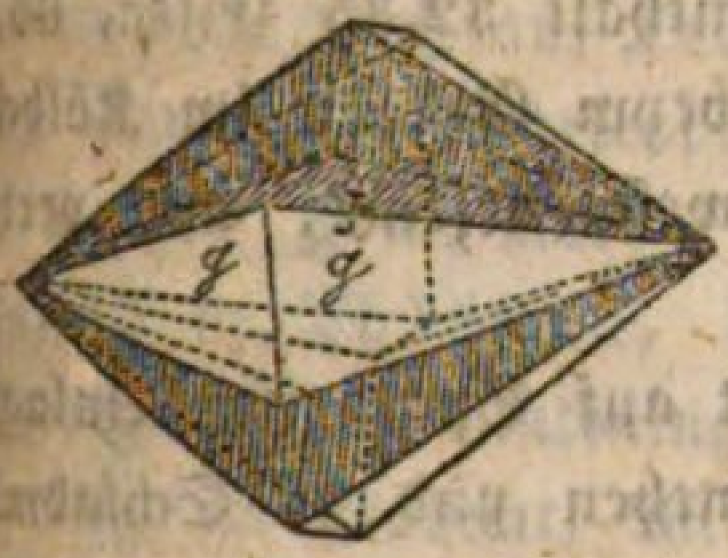
Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich eine Combination des verticalen rhombiſchen Prismas g mit dem zweyten horizontalen Prisma f umſtehender Fig. 194. Sind beide Geſtalten im Gleichgewicht, ſo ſind die Cryſtalle tafelartig.

Fig. 194.



bey vorherrſchenden Prismenflächen g ſäulenartig. Die Seitenflächen dieſes Prismas ſind öfters concav; das horizontale Prisma iſt nach der kürzeren Diagonale ſtark geſtreift. Häufig kommen auch Zwillinge vor, deren Individuen parallel einem erſten horizontalen Prisma verbunden ſind, welches als Abſtumpfungsfläche des ſtumpferen Ecks an Fig. 194 erſcheint. Die Individuen durchkreuzen ſich, indem ihre längeren Achſen zuſammenfallen, und die kürzeren mit einander einen Winkel machen, Fig. 195.

Fig. 195.



Theilbarkeit parallel g ziemlich deutlich.

H. = 5,5 ... 6,0; ſpec. Gew. = 6,0 ... 6,2; Metallglanz; ſilberweiß, bis lichtſtahlgrau; undurchſichtig. Beſteht aus 1 M.-G. Doppelt-Schwefeleiſen und 1 M.-G. Doppelt-Arſenikeiſen, und enthält 36,04 Eiſen, 21,08 Schwefel und 42,88 Arſenik. Gibt beym Glühen auf Kohle ſtarken Arſenikgeruch nebſt Schwefelgeruch; beym Glühen im Kölbchen gibt er erſt ein gelbes Sublimat von Schwefel-Arſenik, und ſpäter ein graues metalliſches von Arſenik.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb, in verworren ſtängeliger oder körniger, ins Dichte übergehender Zuſammenſetzung, theils eingeſprengt, auf Gängen und Lagern zu Freyberg, Altenberg, Joachimsthal, Ehrenfriedersdorf, Munzig, Geyer, Zinnwald, Schlackenwalde, zu Andreasberg und am Rammelsberg am Harz, zu Zalathna in Siebenbürgen, im Canton Wallis in der Schweiz, auf den Zinnerzlagerſtätten in Cornwall, im Serpentin eingeſprengt zu Todtmoos im Schwarzwalde u. a. a. O.

Der Arſenikkies wird zur Darſtellung von Auripigment und weißem Arſenik benutzt. Der ſilberhaltige Arſenikkies von Bräunsdorf bey Freyberg, welchen **Werner Weißerz** genannt hatte, wird auf Silber verarbeitet.

5. Geſchlecht. Arſenikalkies.

Syn. Axotomer Arſenikkies.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle gerade rhombiſche Prismen, durch die Flächen des erſten horizontalen Prismas an den Enden zugeſchärft, ähnlich Fig. 181. Theilbarkeit parallel einer geraden Endfläche, vollkommen. Die Prismen parallel ihren Combinationskanten geſtreift.

H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 7,2 ... 7,3; Metallglanz; ſilberweiß, ins Strahlgraue; undurchſichtig. Beſteht aus Doppelt-Arſenik-Eiſen, und enthält bisweilen eine Beymengung von Schwefel-Eiſen, ſo wie von Arſenik-Nickel und Arſenik-Kobalt. Der Reichenſteiner Arſenikkies enthält 32,35 Eiſen, 65,88 Arſenik und 1,77 Schwefel. Er gibt beym Glühen im Kölbchen ein ſehr geringes Sublimat von Schwefel-Arſenik, und verhält ſich im Uebrigen wie Arſenikkies.

Findet ſich derb und cryſtalliſiert auf Spatheiſenſteinlagern in der Löling bey Hüttenberg in Kärnthen und zu Schladming in Steyermark, lager- und neſterweiſe im Serpentin zu Reichenſtein in Schleſien.

Wird, vorzüglich zu Reichenſtein, zur Darſtellung von metalliſchem und weißem Arſenik benutzt.

6. Geſchlecht. Haarkies.

Zarte, haarförmige Cryſtalle, dem drey- und einachſigen Cryſtallſyſtem angehörig, ſechsſeitige Prismen von meſſinggelber Farbe, metalliſchem Glanze und ungefähr 3,0 Härte und 5,2 ſpec. Gew.

Beſteht aus Einfach-Schwefel-Nickel, und enthält 64,8 Nickel und 35,2 Schwefel. Gibt, in einer offenen Röhre geglüht, den Geruch nach ſchwefeliger Säure aus. Löst ſich in Königswaſſer; die Löſung wird durch einen Ueberſchuß von Ammoniak ſaphirblau. Findet ſich zu Joachimsthal in Böhmen, zu Schutzbach am Weſterwalde und auf Abendröthe bey Andreasberg.

7. Geſchlecht. Kupfernickel.

Syn. Prismatiſcher Nickelkies.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kurze, ſechsſeitige Prismen durch die Flächen eines Dodecaëders zugeſpitzt. Theilbarkeit nicht ausgemittelt.

H. = 5,0 ... 5,5; ſpec. Gew. = 7,5 ... 7,7; Metallglanz; kupferroth, licht; braun und ſchwarz durch Anlaufen. Beſteht aus Einfach-Arſenik-Nickel, und enthält 44,21 Nickel, 54,72 Arſenik nebſt kleinen Quantitäten Eiſen, Bley, Schwefel und Kobalt. Riecht beym Glühen ſtark nach Arſenik, verhält ſich nach ſtarker Röſtung wie Nickeloxyd, und zeigt gewöhnlich eine ſchwache Kobaltreaction.

Findet ſich höchſt ſelten in, gewöhnlich undeutlichen, Cryſtallen, in der Regel derb und eingeſprengt, auch in kugeligen, traubigen, nierenförmigen und ſtalactitiſchen Geſtalten, welche mitunter eine Andeutung faſeriger Structur erkennen laſſen. Kommt vorzüglich auf Kobalt- und Silbergängen vor, zu Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Freyberg in Sachſen, Andreasberg am Harze, Joachimsthal in Böhmen, Riegelsdorf in Heſſen, Saalfeld in Thüringen, Biber im Hanauiſchen, Wittichen im Schwarzwalde, Schladming in Steyermark, Wallis in der Schweiz, Orawitza im Bannat, Allemont in Frankreich, auch in Cornwall und Schottland. Wird zur Darſtellung von Nickel-Metall benutzt, das in neuerer Zeit ſehr vortheilhaft zur Argentanfabrication und zu einigen anderen Legierungen verwendet wird.

8. Geſchlecht. Arſeniknickel.

Syn. Weißmetallkies.

Cryſtallform nicht beſtimmt; derb; Theilbarkeit undeutlich; H. etwa 5,0; ſpec. Gew. 7,1 ... 7,2; Metallglanz; zinnweiß; undurchſichtig. Beſteht aus Doppelt-Arſenik-Nickel, und enthält 28,14 Nickel, 71,30 Arſenik. In kleinen Quantitäten iſt Schwefelkupfer und Schwefelwismuth, oder Arſenik-Eiſen und Kobalt eingemengt. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Kupfernickel, und zeigt überdieß die Reactionen der Einmengungen.

Findet ſich zu Schneeberg in Sachſen und auf der Eiſenſteingrube Haſſelhäue bey Tanne am Harz.

9. Geſchlecht. Antimonnickel.

Cryſtallſyſtem nicht genau beſtimmt. Erſcheint in kleinen, dünnen Tafeln, welche ſcheinbar regulär ſechsſeitig ſind, einzeln

und an einander gereiht auftreten; auch in cryſtalliniſchen, dendritiſchen Parthien und eingeſprengt. H. = 5,0; ſpec. Gew. ? Metallglanz; lichtkupferroth ins Blaue, außen wie innen; Strich röthlichbraun. Beſteht aus Einfach-Antimon-Nickel, und enthält 28,92 Nickel, 63,73 Antimon und eine Einmengung von 0,86 Eiſen und 6,43 Schwefelbley. Iſt alſo dem Kupfernickel analog zuſammengeſetzt, deſſen Arſenik hier durch Antimon erſetzt iſt. Gibt, auf Kohle geglüht, ſtarken Antimonrauch; löst ſich in Königswaſſer; die Löſung wird durch einen Ueberſchuß von Ammoniak blau.

Findet ſich zu Andreasberg auf dem ſogenannten Andreaſer Ort, begleitet von Kalkſpath, Bleyglanz und Speiskobalt.

10. Geſchlecht. Speiskobalt.

Syn. Octaëdriſcher Kobaltkies.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel, Octaëder und Verbindungen dieſer Geſtalten unter einander, ſo wie mit dem Rautendodecaëder und dem Icoſitetraëder. Die Würfel ſind bisweilen in der Richtung einer, durch die entgegengeſetzten Ecken laufenden, Achſe in die Länge gezogen, prismatiſch verlängert, wodurch das Anſehen der Cryſtalle rhomboëdriſch wird. Solche Individuen ſind zuweilen zu Zwillingen verbunden, deren Zuſammenſetzungsfläche parallel iſt einer Hexakisoctaëderfläche in Fig. 125. S. 252. Die Oberfläche der Würfel oft convex oder unregelmäßig gekrümmt; die Cryſtalle bisweilen wie zerſprungen. Theilbarkeit parallel den Würfelflächen, ſehr unvollkommen.

H. = 5,5; ſpec. Gew. 6,3 ... 6,6; Metallglanz; zinnweiß bis ſtahlgrau; dem Anlaufen unterworfen; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus Doppelt-Arſenik-Kobalt, dem kleine Quantitäten von Arſenik-Nickel und Eiſen, ſo wie Schwefel-Eiſen und Kupfer eingemengt ſind. Der weiße Speiskobalt von Riegelsdorf enthält 74,21 Arſenik, 20,31 Kobalt, 3,42 Eiſen, 0,15 Kupfer und 0,88 Schwefel; der graue Speiskobalt von Schneeberg enthält 70,37 Arſenik, 13,95 Kobalt, 11,71 Eiſen, 1,79 Nickel, 1,39 Kupfer, 0,01 Wismuth, 0,66 Schwefel. Gibt beym Glühen ſtarken Arſenikrauch; färbt die Flüſſe ſmalteblau.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, die Cryſtalle in Druſen ver-

ſammelt, theils in ausgezeichneten geſtrickten, ſtaudenförmigen und baumförmigen Geſtalten, theils endlich derb und eingeſprengt, und von körniger ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung. Kommt auf Gängen vor mit Silber- und Kupfererzen, Kupfernickel, vorzüglich zu Schneeberg und Joachimsthal im Erzgebirge (an erſterem Orte, namentlich auch auf der Grube Daniel, eine ſtängelige Abänderung und in Zwillingscryſtallen), zu Riegelsdorf in Heſſen, Biber im Hanauiſchen, Wittichen im Schwarzwalde (hier insbeſondere eine dichte graue Abänderung). Zu Schladming in Steyermark und zu Orawitza in Ungarn bricht er auf Lagern ein. Weitere Fundorte ſind Freyberg, Annaberg, Marienberg, Saalfeld, Glücksbrunn, Andreasberg, das Sayn'ſche, Siegenſche, Cornwall, Schweden und einige andere Gegenden.

Wird zur Smaltebereitung verwendet, und iſt dieſerwegen und bey ſeinem im Ganzen ſparſamen Vorkommen ein ſehr geſchätztes Erz.

11. Geſchlecht. Kobaltkies.

Syn. Iſometriſcher Kobaltkies.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Octaëder, bisweilen in Combination mit Würfelflächen. Theilbarkeit in Spuren wahrnehmbar nach beiderley Flächen.

H. = 5,5; ſpec. Gew. 4,9 ... 5,0; Metallglanz; zinnweiß ins Stahlgraue geneigt; mitunter gelblich und röthlich angelaufen; Strich grau; undurchſichtig. Beſteht aus Anderthalb-Schwefel-Kobalt, gemengt mit etwas Schwefel-Kupfer und Schwefel-Eiſen, und enthält Kobalt 53,35, Schwefel 42,25, Eiſen 2,30, Kupfer 0,97. Gibt beym Glühen den Geruch der ſchwefeligen Säure aus und kein Arſenik. Färbt die Flüſſe ſmalteblau. Schmilzt im Reductionsfeuer zu einer magnetiſchen Kugel.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb mit körniger Zuſammenſetzung auf einigen Gruben bey Müſen im Siegenſchen, und iſt auch zu Loos in Helſingland und auf der Baſtnäsgrube bey Riddarhyttan in Schweden vorgekommen.

Iſt das reichſte Kobalterz, kommt aber nur in geringer Menge vor.

12. Geſchlecht. Glanzkobalt.

Syn. Dodecaëdriſcher Kobaltkies.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Würfel, Octaëder, Combinationen beider, Pyritoëder der Fig. 12, S. 47, Combination dieſer Geſtalt mit dem Octaëder Fig. 7, S. 41, und Fig. 185, S. 399, mit dem Würfel Fig. 184, S. 399, und mit dieſem und dem Octaëder. Die Würfelflächen geſtreift parallel den Pyritoëderkanten. Theilbarkeit nach den Würfelflächen vollkommen.

H. = 5,5; ſpec. Gew. = 6,0 ... 6,01. Metallglanz; ſilberweiß ins Röthliche, öfters röthlichgrau angelaufen; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Doppelt-Schwefel-Kobalt mit Doppelt-Arſenik-Kobalt, und enthält 33,10 Kobalt, 43,46 Arſenik, 20,08 Schwefel und 3,23 Eiſen. Gibt beym Röſten in einer offenen Röhre arſenichte Säure und ſchwefelige Säure aus; färbt die Flüſſe ſmalteblau.

Findet ſich gewöhnlich cryſtalliſiert, auch derb und eingeſprengt, von körniger Zuſammenſetzung, auf Lagern und Gängen im Grundgebirge zu Tunaberg und Håkanbo in Schweden, zu Skutterud in Modums Kirchſpiel in Norwegen. Ein Haupterz zur Smaltebereitung.

13. Geſchlecht. Nickelglanz.

Syn. Weißes Nickelerz.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Combinationen des Pyritoëders mit dem Octaëder. Theilbarkeit nach den Würfelflächen.

H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 6,1 ... 6,3; Metallglanz; lichtbleygrau, dem Zinnweißen ſich nähernd; ſtark anlaufend, und dadurch äußerlich oftmals ſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Doppelt-Schwefel-Nickel mit Doppelt-Arſenik-Nickel, und enthält 29,94 Nickel, 45,37 Arſenik, 19,34 Schwefel, nebſt 4,11 Eiſen und 0,92 kupferhaltigem Kobalt. Decrepitiert beym Erhitzen, gibt beym Glühen viel Schwefel-Arſenik aus. Die geglühte Probe ſieht wie Kupfernickel aus, und gibt mit den Flüſſen dieſelben Reactionen.

Findet ſich auf den Loos-Kobaltgruben in Schweden, auf der Grube Albertine bey Harzgerode am Harz.

14. Geſchlecht. Spießglanznickelkies.

Syn. Nickelſpießglanzerz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel. Theilbarkeit nach den Flächen deſſelben, vollkommen.

H. = 5,0; ſpec. Gew. = 6,2 ... 6,5; Metallglanz; bleygrau, ins Stahlgraue, durch Anlaufen dunkler; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Doppelt-Schwefel-Nickel mit Doppelt-Spießglanznickel, wobey öfters mit dem Spießglanz das dieſem iſomorphe Arſenik in die Zuſammenſetzung eingeht, und enthält Nickel 27,36, Schwefel 15,98, Spießglanz 55,76; in einer anderen Abänderung wurde gefunden: Nickel 25,25, Schwefel 15,25, Spießglanz 47,75, Arſenik 11,75. Gibt beym Röſten in der offenen Röhre ſtarken Antimonrauch, im Fall eines Arſenikgehaltes auch Arſenikrauch, und den Geruch der ſchwefeligen Säure. Die geröſtete Probe gibt mit Königswaſſer eine Auflöſung, welche durch einen Ueberſchuß von Ammoniak blau wird.

Findet ſich gewöhnlich derb auf Gängen im Uebergangsgebirge auf der Grube Jungfrau bey Goſenbach, Aufgeklärt Glück bey Eiſern, Landskrone bey Willnsdorf im Siegenſchen, auf der Grube Friedrich Wilhelm zu Frensburg im Sayniſchen und auf einigen Spatheiſenſteingruben bey Lobenſtein im Fürſtenthum Reuß.

15. Geſchlecht. Kupferkies.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Grundgeſtalt, ein quadratiſches Octaëder, tritt ſelbſtſtändig auf, öfters ſäulenartig verlängert oder tafelartig verkürzt, und nicht ſelten iſt die eine Hälfte der Flächen gegen die andere vorherrſchend entwickelt, o und o′, wodurch die Geſtalt einen tetraëdriſchen Habitus erhält, wie umſtehende Fig. 196. Mit dem Grundoctaëder iſt bisweilen ein zweiteres, ſpitzeres 2o verbunden, Fig. 197, ferner eine gerade Endfläche c, Fig. 198, auch ein ſtumpferes Octaëder o″, Fig. 199. Auch kommen noch Flächen

Fig. 196.

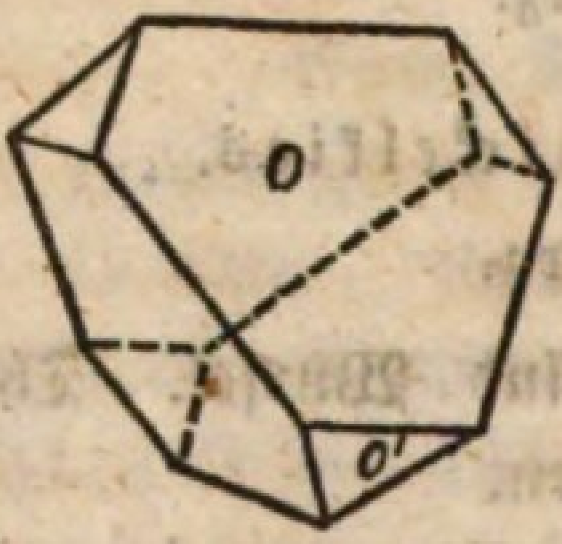


Fig. 197.

Fig. 198.

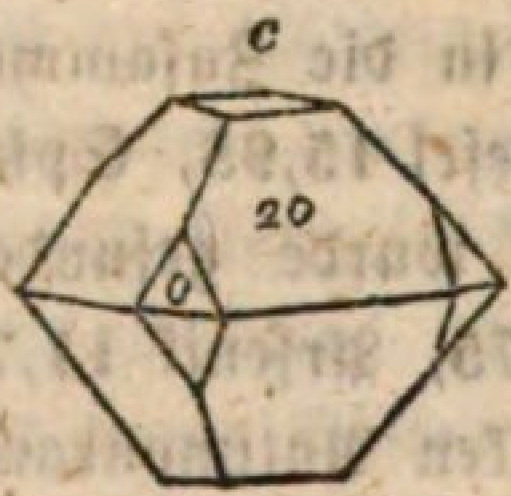


Fig. 199.

von anderen Octaëdern vor, die ſpitzer oder ſtumpfer ſind als o ſo wie die Flächen des erſten und zweyten quadratiſchen Prismas. Die Octaëderflächen geſtreift parallel den Combinationskanten mit 2o; die Prismenflächen horizontal. Große Neigung zur Zwillingsbildung, ſo daß einfache Geſtalten ſelten ſind. Die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Fläche von o, oder parallel einer Fläche eines ſtumpferen Octaëders; auch kommen Durchkreuzungs-Zwillinge vor, durch tetraëdriſche Individuen gebildet.

Theilbarkeit parallel dem ſpitzeren Octaëder 2o ziemlich vollkommen; nach c unvollkommen.

H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 4,1 ... 4,3; Metallglanz; meſſinggelb, häufig bunt angelaufen; Strich grünlichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach-Schwefel-Kupfer mit Einfach-Schwefel-Eiſen, und enthält 34,40 Kupfer, 30,47 Eiſen, Schwefel 35,87. Gibt beym Röſten ſchwefelige Säure aus, färbt die Gläſer grün, welche nach der Behandlung im Reductionsfeuer unter Zinnzuſatz bey der Abkühlung roth werden. Schmilzt zu einem dem Magnete folgſamen Korn.

Findet ſich theils cryſtalliſiert in kleinen, häufig verzerrten Cryſtallen, die bald einzeln aufgewachſen, bald zu Gruppen und Druſen verbunden ſind, theils in nierenförmigen, traubigen und ſtalactitiſchen Geſtalten, am häufigſten aber derb und eingeſprengt. Sehr verbreitet. Kommt auf Gängen und Lagern in den verſchiedenſten Gebirgsbildungen vor, begleitet von anderen Kupfererzen oder den verſchiedenſten Mineralien; ſo in Sachſen zu

Freyberg, zumal auf den Gruben Kurprinz, Beſchert-Glück, Junge hohe Birke, am Harz zu Lauterberg und Goslar, in Thüringen zu Kamsdorf und Mannsfeld, im Schwarzwalde zu Schapbach und Rippoltsau, im Siegenſchen zu Eiſerfeld, in Naſſau zu Dillenburg, in Südtyrol am Monte Mulatto bey Predazzo, in England auf Angleſea, in Cornwall und Derbyſhire, in Irland zu Wicklow, in Schweden zu Fahlun, in Norwegen zu Röraas und Arendal, in Ungarn, Sibirien und vielen anderen Ländern.

Iſt eines der wichtigſten Kupfererze, und wird zur Darſtellung des metalliſchen Kupfers benutzt.

16. Geſchlecht. Zinnkies.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel. Theilbarkeit parallel den Flächen derſelben und ihren Diagonalen.

H. = 4,0; ſpec. Gew. = 4,3; Metallglanz; ſtahlgrau, ins Meſſinggelbe geneigt; Strich ſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Halb-Schwefel-Kupfer und Einfach-Schwefel-Zinn, und enthält Kupfer 30,0, Zinn 26,5, Schwefel 30,5, nebſt einer Einmengung von 12,0 Eiſen. Riecht beym Glühen an der Luft nach ſchwefeliger Säure, wird auf der Oberfläche weiß von Zinnoxyd, und gibt mit den Flüſſen die Kupfer- und Eiſenreaction.

Findet ſich gewöhnlich derb, höchſt ſelten in Cryſtallen zu St. Agnes in Cornwall.

17. Geſchlecht. Buntkupfererz.

Syn. Octaëdriſcher Kupferkies.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel und Combinationen dieſer Geſtalt mit dem Octaëder; auch Zwillinge, die Zuſammenſetzungsfläche eine Octaëderfläche, Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf, und Durchkreuzungen wie Fig. 33. S. 65. Oberfläche rauh, zum Theil gekrümmt. Theilbarkeit nach den Octaëderflächen, ſehr unvollkommen.

H. = 3,0; ſpec. Gew. = 4,9 ... 5,1; Metallglanz; Farbe ein Mittel zwiſchen bronzegelb und kupferroth; läuft ſehr ſchnell an, bunt, roth, blau, braun; Strich ſchwarz; undurchſichtig.

Beſteht aus einer Verbindung von Halb-Schwefel-Kupfer mit Einfach-Schwefel-Eiſen, und enthält Kupfer 61,07, Eiſen 14,00, Schwefel 23,75. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Kupferkies. Färbt, mit Salzſäure befeuchtet, beym nachherigen Glühen die Löthrohrflamme ſchön blau.

Findet ſich gewöhnlich derb, höchſt ſelten cryſtalliſiert, eingeſprengt und in Platten von körniger, ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung, auf Gängen und Lagern zu Redruth in Cornwall, zu Orawitza im Bannat, zu Fahlun in Schweden, zu Hitterdalen und Arendal in Norwegen, zu Saalfeld und Kamsdorf in Thüringen, zu Leogang in Salzburg, Annaberg und Freyberg in Sachſen, in Sibirien, zu Pereguba im ruſſiſchen Lappland und in Nordamerica.

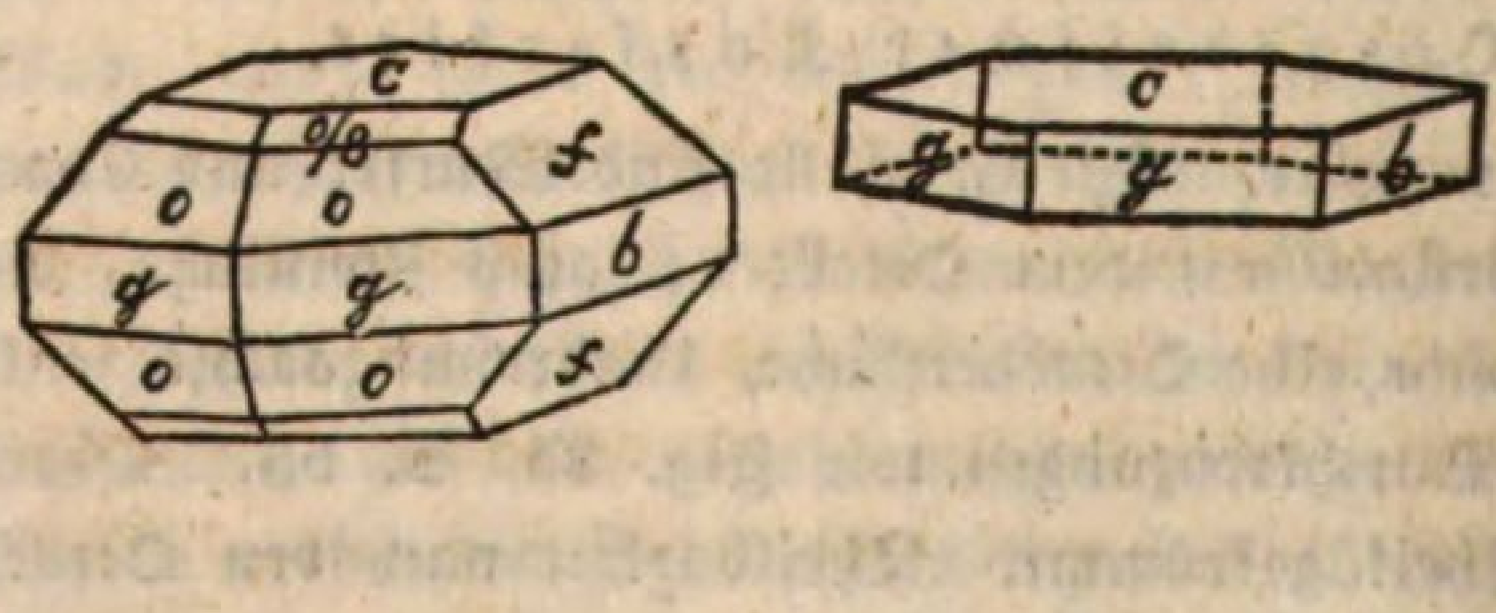
Wird mit anderen Kupfererzen verhüttet.

2. Sippſchaft der Glanze.

1. Geſchlecht. Kupferglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind kurze, verticale, rhombiſche Prismen g, häufig combiniert mit der zweyten Seitenfläche b, der horizontalen Endfläche c, den Grundoctaëderflächen o, den Flächen des zweyten horizontalen Prismas f und den Flächen eines ſtumpferen Octaëders $\frac{o}{3}$, Figur 200. Auch kommt das Prisma g bloß mit der Seitenfläche b und der Endfläche c combiniert vor, wobey die Cryſtalle kurz ſäulenartig oder tafelartig ſind, und einem regulären ſechsſeitigen Prisma ſehr ähnlich ſehen, Fig. 201.

Fig. 200. Fig. 201.



Die Flächen f und b ſtark horizontal geſtreift. Auch Zwillinge; die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Fläche g. Die Zuſam-

menſeßung bisweilen an beiden Seiten eines Individuums ausgeführt, bringt Zwillinge und Drillinge hervor, wie am Arragon und Weißbleyerz. Eine andere Zuſammenſeßung findet nach dem ſtumpferen Octaëder $\frac{o}{3}$ ſtatt, und bildet Durchkreuzungs-Zwillinge. Theilbarkeit nach g höchſt vollkommen.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,4 ... 5,7; Metallglanz; ſchwärzlichbleygrau, bisweilen bunt angelaufen; Strich ſchwarz; undurchſichtig, milde in hohem Grade; beſteht aus Halb-Schwefelkupfer, und enthält 79,50 Kupfer, 19,0 Schwefel nebſt etwas Eiſen. Riecht beym Glühen nach ſchwefeliger Säure, ſchmilzt leicht, kocht auf und ſtößt glühende Tropfen aus; gibt mit Soda ein Kupferkorn.

Findet ſich ſelten deutlich cryſtalliſiert, meiſt derb, eingeſprengt, in Platten, knollig und wulſtig, auch als Verſteinerungsmittel von Pflanzen (Frankenberger Kornähren).

Kommt auf Gängen und Lagern vor, und eingeſprengt in bituminöſe Mergelſchiefer. Ausgezeichnete Fundorte ſind: mehrere Gruben in der Nähe von Redruth in Cornwall für cryſtalliſierte Abänderungen; für derbe das Temeswarer Bannat, Cornwall und die Gegend von Ekatharinenburg in Sibirien; für knollige u.ſ.w. das Mergelſchiefergebilde im Mannsfeldiſchen. Die Frankenberger Kornähren finden ſich zu Frankenberg in Heſſen. Als weitere Fundorte können angeführt werden: Kupferberg und Rudelſtadt in Schleſien, Freyberg und Gießhübel in Sachſen, Kapnik in Ungarn, Kongsberg und Aardal in Norwegen, das Siegenſche u. m. a. O. Wird mit anderen Kupfererzen zur Darſtellung des Kupfers benußt.

2. Geſchlecht. Kupferindig.

Derb oder klein nierenförmig, kugelig, in Platten und eingeſprengt. Zerreiblich; ſpec. Gew. 3,8; fettartig glänzend oder ſchimmernd; indigblau, ins Schwarze; undurchſichtig. Beſteht aus Einfach-Schwefel-Kupfer, und enthält 64,8 Kupfer, 32,8 Schwefel, nebſt einer Beymengung von etwas Eiſen und Bley. Brennt für ſich erhißt mit blauer Flamme, und ſtößt den Geruch von ſchwefeliger Säure aus. Schmilzt unter Ausſtoßen glühender Tropfen. Gibt mit Soda ein Kupferkorn.

Findet ſich mit Kupfererzen zu Badenweiler am Schwarzwalde, Leogang in Salzburg, Kielce in Polen, und wurde zuerſt 1813 im Sangerhauſer Revier beobachtet. Am Veſuv bildet ſich in Spalten und Mündungen der Fumerolen dieſelbe Subſtanz vermöge der Einwirkung von Schwefelwaſſerſtoff auf ſublimiertes Kupferhaloid.

3. Geſchlecht. Selenkupfer.

Derb, weich, geſchmeidig, metalliſch glänzend, ſilberweiß, auf dem Striche glänzend, undurchſichtig. Beſteht aus Halb-Selenkupfer, und enthält 64,0 Kupfer, 40,0 Selen. Schmilzt für ſich zu einer grauen Kugel, und riecht dabey ſtark und widerlich nach verfaultem Rettige. Gibt, nach der Röſtung mit Soda, ein Kupferkorn.

Findet ſich auf der Kupfergrube Skrikerum in Småland in Schweden.

4. Geſchlecht. Eukairit.

Cryſtalliniſch körnige Maſſen; weich, nimmt Eindrücke vom Fingernagel an; bleygrau, metalliſch glänzend, milde, undurchſichtig. Beſteht aus Halb-Selen-Kupfer und Einfach-Selen-Silber. Schmilzt unter Ausſtoßung eines ſtarken Selengeruchs, gibt mit den Flüſſen Kupferreaction, und hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche ein Silberkorn.

Findet ſich ebenfalls auf der Skrikerum-Grube in Småland.

5. Geſchlecht. Silberglanz.

Syn. Hexaëdriſcher Silberglanz, Glaserz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel, Octaëder, Jcoſitetraëder, Rautendodecaëder und Combinationen dieſer Geſtalten. Sie ſind häufig bis zur Verunſtaltung in die Länge gezogen, zumal bey reihenweiſer Gruppierung. Oberfläche oft uneben und wie eingedrückt. Theilbarkeit, Spuren nach Würfel- und Dodecaëderflächen.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 6,8 ... 7,1; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau, durch Anlaufen braun oder ſchwarz, bisweilen bunt; Strich glänzend; geſchmeidig, undurchſichtig.

Beſteht aus Einfach-Schwefel-Silber, und enthält 87 Silber und 13 Schwefel. Riecht beym Schmelzen nach ſchwefeliger Säure, und hinterläßt bey anhaltendem Schmelzen zuletzt ein Silberkorn.

Findet ſich häufig cryſtalliſiert, in aufgewachſenen, zu Druſen verſammelten, reihenweiſe und treppenförmig gruppierten Cryſtallen. Bey undeutlicher und unvollkommener Ausbildung derſelben erſcheinen cryſtalliniſche, haar-, draht-, baumförmige, zähnige, geſtrickte Geſtalten. Auch kommt er in unregelmäßigen, äſtigen Geſtalten vor, in Platten, derb, eingeſprengt, als pulverige Maſſe (Silberſchwärze) Ueberzüge bildend.

Man findet ihn vorzugsweiſe auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge. Seine reichſten Fundſtätten ſind die Silbergruben in Mexico, Peru und Chili, Guadalcanal in Spanien, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, Freyberg, Johanngeorgenſtadt, Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Joachimsthal im Erzgebirge, Kongsberg in Norwegen. Auch kommt er in Cornwall vor, zu Schwatz in Tyrol, zu Wolfach und Wittichen im Schwarzwalde u. a. e. a. O.

Der Silberglanz iſt nach dem Gediegen-Silber das reichſte Silbererz und auch das vortrefflichſte.

6. Geſchlecht. Silberkupferglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle zeigen die Combination der Fig. 200, S. 416, und ſind dieſer ähnlich. Die verticalen Prismenflächen mehr in die Länge gezogen. Iſomorph mit Kupferglanz. Zeigt auch Zwillinge wie dieſer.

Weich und vollkommen milde; ſpec. Gew. = 6,25; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Halb-Schwefelkupfer mit Einfach-Schwefel-Silber, und enthält 52,27 Silber, 30,48 Kupfer, 15,78 Schwefel. Riecht beym Glühen nach ſchwefeliger Säure, gibt mit den Flüſſen Kupferreaction, und hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche ein Silberkorn.

Findet ſich derb am Schlangenberge in Sibirien, und cryſtalliſiert und derb zu Rudelſtadt in Schleſien.

7. Geſchlecht. Sternbergit.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle haben das Anſehen rhombiſcher Tafeln, und ſind Combinationen der Fläche eines rhombiſchen Octaëders, mit einer vorherrſchenden, horizontalen Endfläche und mit verticalen Prismenflächen, immer tafelartig. Auch Zwillingscryſtalle, die Zuſammenſetzungsfläche parallel einem verticalen Prisma. Theilbarkeit ſehr vollkommen nach der geraden Endfläche.

H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew. = 4,2; Metallglanz; dunkel tombackbraun; Strich ſchwarz; ſehr mild; dünne Blättchen vollkommen biegſam; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach-Schwefel-Silber mit Schwefel-Eiſen, und enthält Silber 33,2, Eiſen 36,0, Schwefel 30,0. Riecht beym Glühen nach ſchwefeliger Säure, ſchmilzt zu einer magnetiſchen Kugel, ertheilt den Flüſſen Eiſenfarbe und hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche ein Silberkorn.

Findet ſich theils in Cryſtallen, die gewöhnlich mit einer Prismenfläche aufgewachſen, und zu Roſen und Kugeln mit druſiger Oberfläche gruppiert ſind, theils in derben Maſſen von blätteriger Zuſammenſetzung, zu Joachimsthal in Böhmen, in Begleitung anderer Silbererze.

8. Geſchlecht. Schilfglaserz.

Syn. Biegſames Schwefelſilber.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Combinationen des verticalen rhombiſchen Prismas mit der erſten und zweyten Seitenfläche, mit den zweyten horizontalen Prismen und ſolchen verticalen Prismen, welche die Kanten des erſten rhombiſchen zuſchärfen. Der Habitus iſt ſchilfartig, worauf ſich auch der Name bezieht. Theilbarkeit nach der zweyten Seitenfläche vollkommen. Weich und milde; wird vom Meſſer leicht geſchnitten; ſpec. Gew. = 5,9 ... 6,3; Metallglanz; grau, zwiſchen ſtahlgrau und ſchwärzlich bleygrau; in dünnen Blättchen biegſam. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach-Schwefel-Silber und -Bley mit Anderthalb-Schwefel-Spießglanz. Iſt noch nicht genau analyſiert. Gibt beym Glühen Schwefelgeruch, auf

Kohle Antimon- und Bleyrauch, und hinterläßt beym Abtreiben ein Silberkorn.

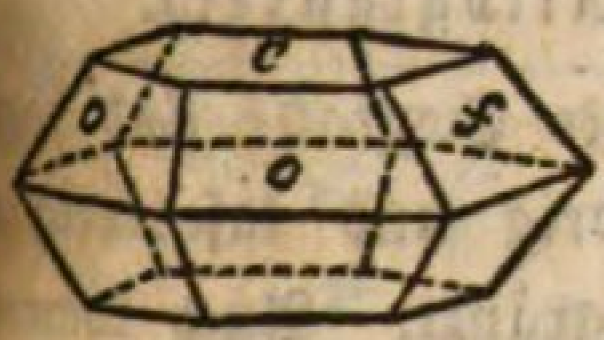
Iſt ſehr ſelten auf einigen Gruben, Habacht, Alter grüner Zweig u.ſ.w. zu Freyberg vorgekommen.

9. Geſchlecht. Sprödglaserz.

Syn. Prismatiſcher Melanglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Grundform ein Rhombenoctaëder, kommt nicht ſelbſtſtändig, immer nur in Combinationen vor. Die gewöhnlichſten Combinationen ſind: eine Verbindung des zum Grundoctaëder gehörigen verticalen rhombiſchen Prismas mit der horizontalen Endfläche und der zweyten Seitenfläche, ähnlich Fig. 201. S. 416, tafelartig, und lange Zeit für eine reguläre, ſechsſeitige Tafel gehalten; eine Verbindung des Octaëders o, mit dem zweyten horizontalen Prisma f und der Endfläche c, Fig. 202; eine Combination des Grundoctaëders o mit dem zweyten verticalen Prisma f, dem verticalen Prisma g, der zweyten Seitenfläche b, einem ſtumpferen Octaëder $\frac{o}{2}$, und der geraden Endfläche c, ähnlich Fig. 200. S. 416. Bisweilen tritt dazu noch die erſte Seitenfläche und ein ſpitzeres Octaëder 2o.

Fig. 202.



Häufig kommen auch Zwillinge vor; die Zuſammenſetzungsfläche parallel g. Wiederholt ſich die Zuſammenſetzung mehrmals mit parallelen Zuſammenſetzungsflächen, ſo entſtehen Zwillinge, welche denen des Arragons, Figur 107. S. 239, ähnlich ſind; wiederholt ſie ſich mit geneigten Zuſammenſetzungsflächen, ſo werden Cryſtallaggregate gebildet, welche die Beſchaffenheit der Zwillinge des Speerkieſes, Fig. 192, S. 403, haben.

Der Habitus der Cryſtalle iſt durchaus tafelartig oder kurz ſäulenförmig. Theilbarkeit parallel f und b ſehr unvollkommen. Die Oberfläche von g und b vertical geſtreift.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 6,2 ... 6,3; Metallglanz; eiſenſchwarz bis ſchwärzlich bleygrau; ſelten bunt angelaufen, undurchſichtig; milde. Beſteht aus einer Verbindung von

6 M.=G. Einfach=Schwefel=Silber mit 1 M.=G. Anderthalb-Schwefel=Spießglanz, und enthält Silber 68,54, Spießglanz 14,68, Schwefel 16,42 nebſt 0,64 Kupfer. Gibt beym Glühen Schwefelgeruch, Antimonrauch, und hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche ein Silberkorn.

Findet ſich gewöhnlich cryſtalliſiert, in aufgewachſenen, zellig, roſenförmig und treppenförmig gruppierten Cryſtallen, auch derb und eingeſprengt, mit körniger Zuſammenſetzung. Iſt früher ausgezeichnet im Freyberger Revier vorgekommen, namentlich auf den Gruben Morgenſtern, Himmelsfürſt u. e. a., ſodann zu Schneeberg, Johanngeorgenſtadt, Joachimsthal, Annaberg. Weitere Fundorte ſind Andreasberg am Harz, Przibram in Böhmen, Wolfach im Schwarzwalde, Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, auch hat man es in Mexico und Peru gefunden. Wird als reiches Silbererz zur Darſtellung metalliſchen Silbers benutzt.

10. Geſchlecht. Polybaſit.

Syn. Axotomer Eugenglanz, Mildglanzerz.

Cryſtallſyſtem drey= und einachſig. Die Cryſtalle ſind reguläre, ſechsſeitige Prismen, gewöhnlich niedrig und tafelartig an den Enden durch eine horizontale Fläche begränzt. Auch kommen zwiſchen den Prismenflächen und der Endfläche Rhomboëder vor. Die Endflächen ſind parallel den abwechſelnden Endkanten des Prismas geſtreift. Theilbarkeit iſt nicht zu bemerken.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 6,2; Metallglanz; eiſenſchwarz; milde; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 9 M.=G. Schwefel=Silber und Schwefelkupfer mit 1 M.=G. Anderthalb-Schwefel=Spießglanz und Schwefel=Arſenik, und enthält Silber 64,29, Kupfer 9,93, Spießglanz 5,09, Arſenik 3,74, Schwefel 17,04. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Sprödglaserz, mit dem Unterſchied, daß es beym Glühen im Kölbchen ein gelbes Sublimat von Schwefel=Arſenik, und beym Glühen auf Kohle Arſenikgeruch gibt.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils derb und eingeſprengt zu Guanaxuato und Guariſamey in Mexico, und auf einigen Gruben bey Freyberg, in Begleitung von Sprödglaserz.

11. Geſchlecht. Fahlerz.

Syn. Tetraëdriſcher Kupferglanz.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle haben ſämmtlich einen tetraëdriſchen Habitus, und ſind reine Tetraëder, Hemiicoſitetraëder und Combinationen dieſer Geſtalten mit mehreren anderen Geſtalten des Syſtems. Fig. 203 ſtellt eine Combination zweyer Tetraëder dar, wobey das weniger entwickelte $\frac{o'}{2}$ als Abſtumpfung der Ecken des vorherrſchenden $\frac{o}{2}$ erſcheint; Fig. 204 iſt eine Combination des Rautendodecaëders d, mit dem Tetraëder $\frac{o}{2}$; Figur 205 zeigt das Hemiicoſitetraëder p (Pyramidentetraëder); Fig. 206 ſtellt eine Combination des Tetraëders $\frac{o}{2}$ mit dem Hemiicoſitetraëder p vor; Fig. 207 zeigt eine Combination des Tetraëders $\frac{o}{2}$, des Hemiicoſitetraëders p und des Rautendodecaëders d, mit vorherrſchenden Tetraëderflächen; umſtehende Fig. 208 zeigt eine Combination des Hemiicoſitetraëders p mit dem Hemitria-

Fig. 203.

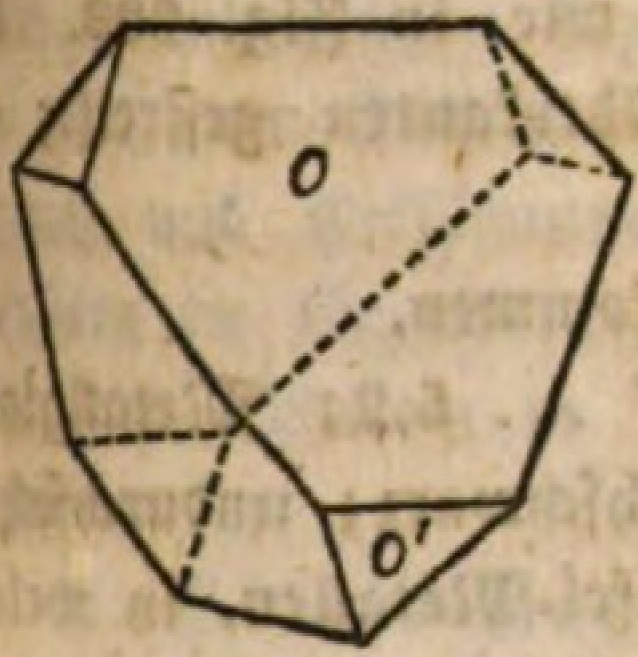


Fig. 204.

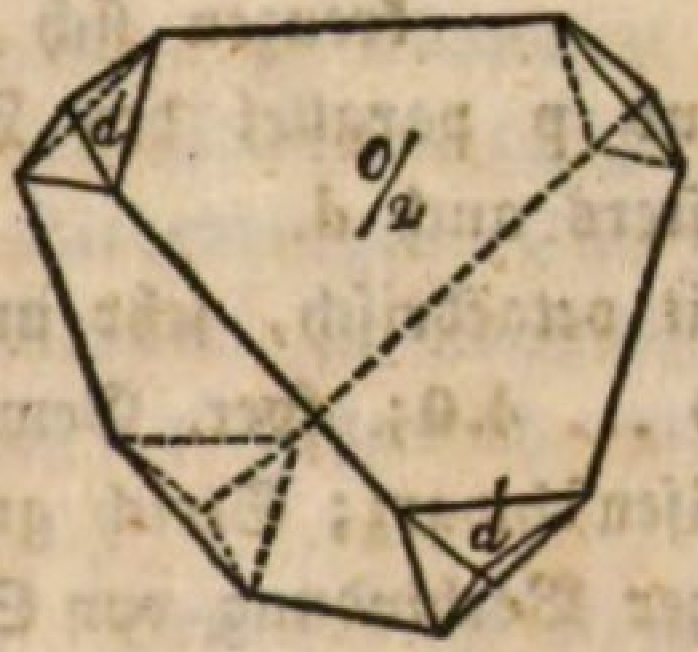


Fig. 205.

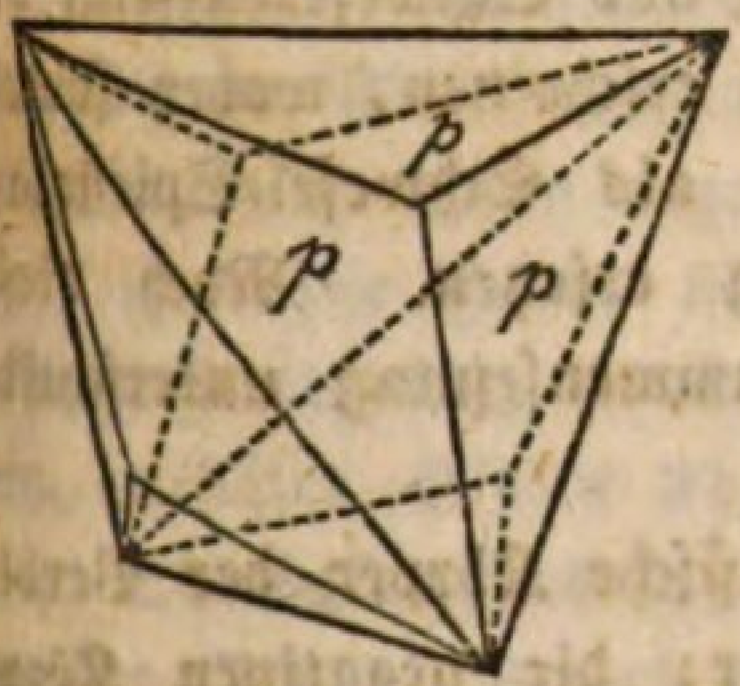


Fig. 206.

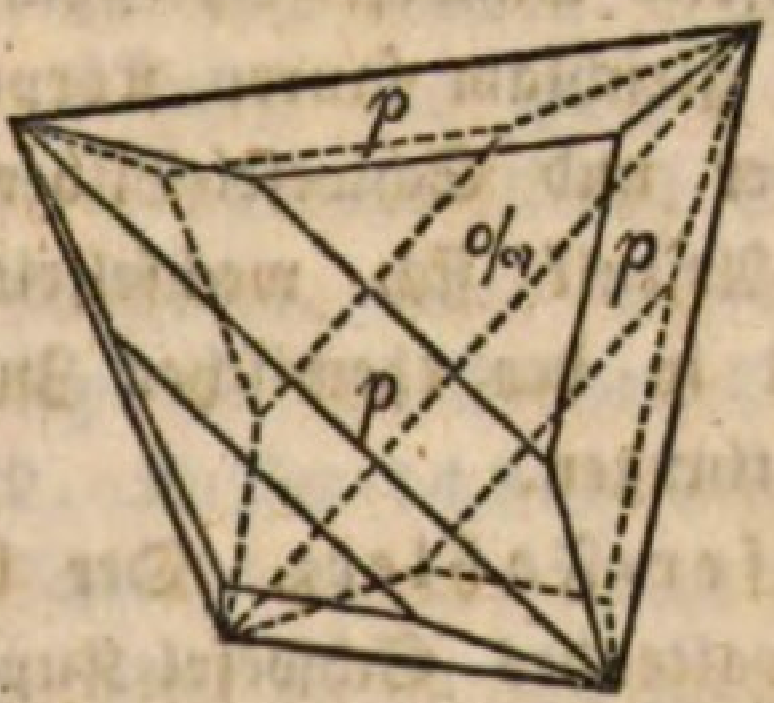


Fig. 207.

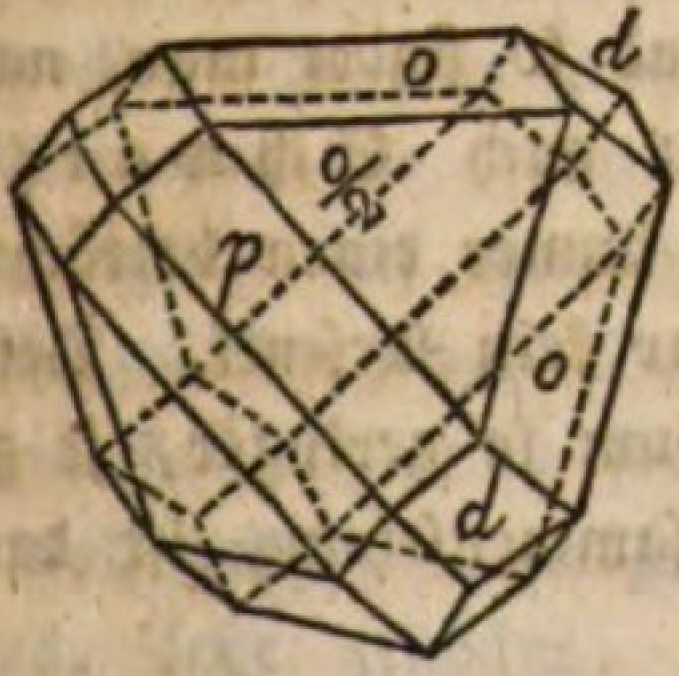


Fig. 208.

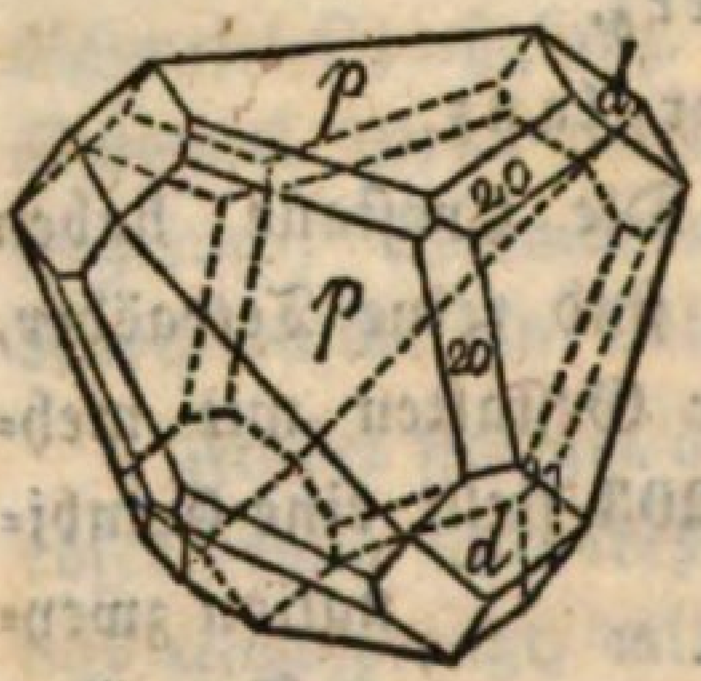
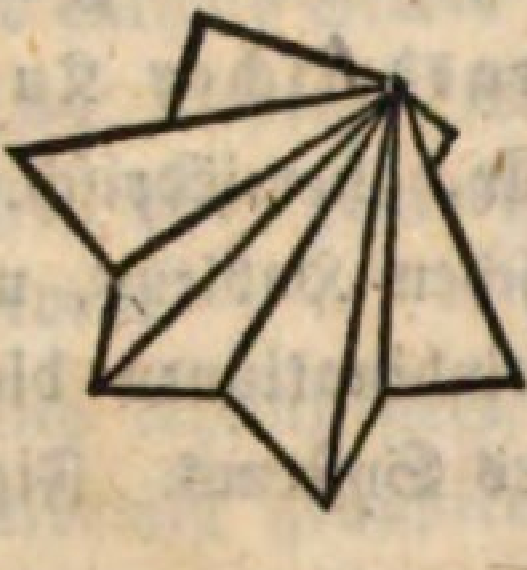


Fig. 209.



kisoctaëder 2 o (Trapezoiddodecaëder) und dem Rautendodecaëder d, wobey die Flächen der erſten Geſtalt vorherrſchen. Auch kommen öfters Zwillinge vor; die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Octaëderfläche, die Individuen durchkreuzen ſich oft, wie in Fig. 209. Die Flächen $\frac{o}{2}$ und p parallel den Tetraëderkanten geſtreift; $\frac{o'}{2}$ immer rauh, öfters auch d.

Theilbarkeit octaëdriſch, ſehr unvollkommen.

H. = 3,0 ... 4,0; ſpec. Gew. 4,7 ... 5,2; Metallglanz; ſtahlgrau bis eiſenſchwarz; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Metallen, in welcher einerſeits Schwefel-Kupfer und Schwefel-Silber, nebſt etwas Schwefel-Eiſen und Schwefel-Zink als poſitive oder baſiſche Körper auftreten, andererſeits Schwefel-Spießglanz und Schwefel-Arſenik als die negativen, gleichſam ſauren Körper erſcheinen, wobey ſowohl Schwefel-Kupfer und Schwefel-Silber, als Schwefel-Spießglanz und Schwefel-Arſenik ſich wechſelſeitig erſetzen. Nach dieſer Verſchiedenheit in der chemiſchen Zuſammenſetzung unterſcheidet man zwey Gattungen.

1. Kupfer-Fahlerz. Der baſiſche Körper der Verbindung iſt vorwaltendes Schwefel-Kupfer; die negativen Körper Schwefel-Spießglanz und Schwefel-Arſenik kommen bald zuſammen, bald einzeln in der Verbindung vor. Bey vorwaltendem Arſenik iſt die Farbe im Allgemeinen lichter, bey vorwaltendem Spießglanz im Allgemeinen dunkler, und ſo findet man, namentlich in der Abänderung, welche man auch Schwarzerz, Schwarzgültigerz genannt hat, immer einen beträchtlichen Gehalt an Spießglanz, und öfters gar kein Arſenik. Der Silbergehalt iſt unbedeutend, und immer um ſo geringer, je größer der Kupfergehalt iſt. Mit dieſer Zuſammenſetzung iſt das geringere ſpec. Gewicht verbunden.

Das Fahlerz von Gersdorf bey Freyberg enthält: Kupfer

38,63, Silber 2,37, Eiſen 4,89, Zink 2,76, Spießglanz 16,52, Arſenik 7,21, Schwefel 26,33. Das Fahlerz von Zilla bey Clausthal enthält: Kupfer 34,48, Silber 4,97, Eiſen 2,27, Zink 5,55, Spießglanz 28,24, Schwefel 24,73.

Vor dem Löthrohr gibt es Schwefelgeruch, Antimon- oder Arſenikrauch oder beides, ſtarke Kupferreaction, und beym Abtreiben auf Knochenaſche ein kleines Silberkorn.

Findet ſich cryſtalliſiert, derb und eingeſprengt auf Lagern und Gängen, welche Kupfererze führen. Ausgezeichnete, cryſtalliſierte Abänderungen kommen vor: zu Clausthal am Harze (Figur 205), zu Dillenburg im Naſſauiſchen (Fig. 204, 208), zu Kapnik und Felſöbanya in Siebenbürgen (Fig. 204, 207), zu Freyberg im Erzgebirge, zu Neudorf im Anhaltiſchen, zu Falkenſtein bey Schwatz in Tyrol, zu Schemnitz und Kremnitz in Ungarn.

2. Silber-Fahlerz. Der baſiſche Körper der Verbindung iſt vorwaltendes Schwefel-Silber, oder aber dieſes beträgt mehr als die Hälfte vom Gehalt des Schwefel-Kupfers. Hieher gehören die früher unter dem Namen Graugültigerz aufgeführten Abänderungen, welchen das größere ſpec. Gewicht zukommt, und deren negatives Schwefel-Metall Schwefel-Spießglanz iſt. Die Farbe iſt ſtahlgrau. Das Silber-Fahlerz von Habacht-Fundgrube, einem Beylehen von Beſchert-Glück bey Freyberg, enthält: Silber 31,29, Kupfer 14,81, Eiſen 5,98, Zink 0,99, Spießglanz 24,63, Schwefel 21,17. Das Silber-Fahlerz von der Grube Wenzel bey Wolfach im Schwarzwalde enthält: Siber 17,71, Kupfer 25,23, Eiſen 3,72, Zink 3,10, Spießglanz 26,63, Schwefel 23,52. Gibt vor dem Löthrohr Schwefelgeruch, Antimonrauch, Kupferreaction, und hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche eine große Silberkugel.

Weit weniger verbreitet als das Kupfer-Fahlerz. Findet ſich vorzüglich auf Habacht-Fundgrube bey Freyberg, und auf dem Wenzel-Gang bey Wolfach im Schwarzwalde.

Die Fahlerze ſind ſowohl wegen ihres Kupfergehaltes, als auch, und vorzüglich wegen ihres oft ſehr beträchtlichen Silbergehaltes, ſehr geſchätzt, und werden auf Kupfer und Silber verhüttet.

Der Tennantit ſcheint ein Kupfer=Fahlerz zu ſeyn, deſſen negatives Schwefel=Metall in Schwefel=Arſenik beſteht. Findet ſich auf Gängen bey Redruth in Cornwall.

12. Geſchlecht. Bleyglanz.

Syn. Hexaëdriſcher Bleyglanz.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind vorherrſchend Würfel, auch Octaëder, Combinationen dieſer beiden Geſtalten, Combinationen des Würfels mit dem Dodecaëder, mit dem Icoſitetraëder (Fig. 8. S. 42.). Die Oberfläche des Würfels parallel den Combinationskanten mit dem Octaëder geſtreift. Auch Zwillinge; die Zuſammenſetzungsfläche eine Octaëderfläche, öfters mit Durchwachſung, wie es Fig. 126, S. 252, zeigt. Theilbarkeit nach den Würfelflächen ſehr vollkommen.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 7,5 ... 7,6; Metallglanz; bleygrau; bisweilen bunt angelaufen, zumal die Octaëderflächen; Strich graulichſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus Einfach=Schwefel=Bley, und enthält 86,64 Bley und 13,36 Schwefel. Beynahe immer iſt etwas Schwefel=Silber beygemengt, öfters Antimon, Eiſen, Kupfer, auch Spuren von Selen, Arſenik, Gold. Decrepitiert gewöhnlich ſtark beym Erhitzen. Setzt beym erſten Anblaſen auf Kohle einen weißen Streifen von antimoniger Säure ab, wenn er Antimon enthält. In ſtärkerer Hitze brennt der Schwefel ab, und es bleibt ein Bleykorn, das, auf Knochenaſche abgetrieben, beynahe immer Spuren, und häufig deutlich wahrnehmbare Körnchen von Silber hinterläßt. Ein Kupfergehalt färbt bey dieſem Verſuche die Knochenaſche grünlich; ein Gehalt an Eiſen bräunlich oder ſchwarz. Selenhaltiger Bleyglanz ſtößt beym Röſten auf Kohle Rettiggeruch aus, arſenikhaltiger Knoblauchgeruch.

Der Bleyglanz findet ſich häufig cryſtalliſiert, zum Theil in großen Cryſtallen, die oft ein gefloſſenes, zerfreſſenes Anſehen haben, zerſchnitten und nicht ſelten trichterförmig ausgehöhlt, und gewöhnlich in Druſen verſammelt ſind; auch in Pſeudomorphoſen nach Buntbleyerz (Blaubleyerz), ferner röhrenförmig, traubig, geſtrickt, derb und eingeſprengt von grobkörniger, ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung. Nach der Größe des Korns unter=

ſcheidet der Berg= und Hüttenmann grob=, klein= und fein=ſpeiſigen Bleyglanz.

Man findet den Bleyglanz auf Lagern und Gängen vom Grundgebirge an in allen Gebirgsbildungen herauf bis zum Lias, und einſchließlich deſſelben. Er iſt eines der verbreitetſten Erze. Schöne cryſtalliſierte Abänderungen kommen vor zu Neudorf im Anhaltiſchen, zu Andreasberg am Harze, zu Freyberg, Johann=georgenſtadt und Annaberg im Erzgebirge, zu Przibram und Mies in Böhmen, zu Dillenburg im Naſſauiſchen, auf dem Wenzelgang bey Wolfach im Schwarzwalde u.ſ.w. Große Lager=ſtätten kommen zu Bleyberg und Windiſchkappel in Kärnthen und in Granada in Spanien vor; mächtige, bleyglanzführende Gänge am Harze, im Naſſauiſchen, im Schwarzwalde, in Sieben=bürgen, England, Schottland und in vielen andern Ländern.

Der Bleyſchweif ſcheint ein dichter, mit Schwefel=Antimon gemengter, vielleicht auch damit chemiſch verbundener, Bleyglanz zu ſeyn. Er zeichnet ſich durch lichtbleygraue Farbe aus, und ein ſpec. Gewicht von 7,2. Gemenge deſſelben mit Bleyglanz haben öfters ein ſtreifiges Anſehen, und gelten für ſtreifigen Bleyglanz, Galena striata der älteren Mineralogen. Die Schweden nennen dieſes Vorkommen Strip malm.

Der mulmige Bleyglanz beſteht aus feinſchuppigen, locke=ren Theilen des Minerals.

Der Bleyglanz iſt dasjenige Erz, woraus man die große Maſſe von metalliſchem Bley und Bleyglätte darſtellt, welche in allen Zweigen der Technik und der Kunſt, im gewöhnlichen Le=ben und in der Medicin benutzt wird. Nebſt dem liefert das Erz eine beträchtliche Menge Silber, und wird im rohen Zuſtande, in dem es Alquifoux heißt, zur Glaſur der Töpferwaare ver=wendet, daher der Name Glaſurerz, Hafnererz.

13. Geſchlecht. Selenbley.

Derbe Maſſen, von feinkörniger, ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung. H. etwas über 2,5; ſpec. Gew. = 8,2 ... 8,8; Metallglanz; bleygrau; undurchſichtig. Beſteht aus Einfach=Selen=Bley, und enthält 72 Bley, 28 Selen, nebſt einer kleinen Quantität Kobalt, was die Veranlaſſung gegeben hat, das Erz,

ehe deſſen Selengehalt dargethan war, Kobaltbleyerz zu nennen. Gibt beym Glühen in einer Glasröhre ein rothes Sublimat, auf Kohle erhitzt den Geruch nach faulen Rettigen und Bleyrauch. Der Kobaltgehalt färbt die Gläſer von Borax und Phosphorſalz ſmalteblau.

Findet ſich auf der Grube Lorenz zu Clausthal und auf Eiſenſteingruben bey Lerbach, Tilkerode und Zorge am Harz.

14. Geſchlecht. Selenkupferbley.

Derbe Maſſen von feinkörniger Zuſammenſetzung; weich; ſpec. Gew. = 7,0; Metallglanz; lichtbleygrau; durch Anlaufen meſſinggelb und blau; geſchmeidig; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach=Selen=Bley und Einfach=Selen=Kupfer, und enthält Bley 59,67, Kupfer 7,86, Selen 29,96. Gibt vor dem Löthrohr die unverkennbaren Reactionen des Selens, Bleys und Kupfers.

Findet ſich zu Tilkerode am Harze.

Von dieſem Erze unterſcheidet ſich das Selenbleykupfer durch eine etwas dunklere Farbe, ein ſpec. Gew. von 5,6, durch einen hohen Grad von Schmelzbarkeit und eine verſchiedene Zuſammenſetzung, indem es 47,33 Bley, 15,45 Kupfer, 34,26 Selen, 1,29 Silber, nebſt etwas Eiſen=, Bley= und Kupferoxyd, alſo neben dem Einfach=Selen=Bley noch Halb=Selen=Kupfer enthält. Es findet ſich mit dem vorhergehenden.

15. Geſchlecht. Selenſilberbley.

Syn. Selenſilber.

Cryſtallſyſtem regulär, wie es die Theilbarkeit zeigt, welche parallel den Flächen eines Würfels ſehr vollkommen iſt. H. = 2,5; ſpec. Gew. 8,0; Metallglanz; eiſenſchwarz; geſchmeidig; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach=Selen=Bley und Einfach=Selen=Silber, und enthält 89,61 Selen=Silber und 6,79 Selenbley, nebſt etwas Selen=Eiſen. Riecht beym Glühen nach faulen Rettigen, wird mit Soda auf Kohle reduciert zum Silberkorn.

Findet ſich in kleinen Blättchen, die bisweilen von Kupfer=

kies überzogen ſind, zu Tilkerode am Harz in Begleitung von Selen-Bley.

16. Geſchlecht. Selenqueckſilberbley.

Derbe Maſſen von körniger Zuſammenſetzung, nach drey rechtwickelig ſich ſchneidenden Richtungen theilbar, und ſomit zum regulären Cryſtallſyſtem gehörig; weich; ſpec. Gew. = 7,3; Metallglanz; bleygrau, ins Blaue und Schwarze; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Einfach-Selen-Bley mit Einfach-Selen-Queckſilber, und enthält Bley 55,84, Queckſilber 16,94, Selen 24,97. Gibt beym Glühen im Kölbchen ein metalliſches Sublimat von Selen-Queckſilber; mit kohlenſaurem Natron im Kölbchen geglüht metalliſches Queckſilber. Im Uebrigen verhält es ſich wie Selenbley.

Findet ſich mit den vorhergehenden zu Tilkerode am Harze.

17. Geſchlecht. Molybdänglanz.

Syn. Waſſerbley.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die ſeltenen Cryſtalle ſind Combinationen des erſten ſechsſeitigen Prismas mit der geraden Endfläche, oder des Hexagondodecaëders mit derſelben, und immer tafelartig. Prismen- und Dodecaëderflächen ſind horizontal geſtreift. Theilbarkeit nach der horizontalen Endfläche höchſt vollkommen.

H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew. = 4,5 ... 4,6; Metallglanz; lichtbleygrau; milde in hohem Grade, abfärbend; in dünnen Blättchen biegſam; fettig anzufühlen; undurchſichtig. Beſteht aus Doppelt-Schwefel-Molybdän, und enthält 60 Molybdän und 40 Schwefel.

Riecht beym Glühen nach ſchwefeliger Säure; färbt, in der Platinzange erhitzt, die Löthrohrflamme grün; verpufft mit Salpeter, und hinterläßt dabey gelbe Flocken, welche die Reaction der Molybdänſäure zeigen.

Findet ſich gewöhnlich derb und eingeſprengt, mit körnigſchaliger Zuſammenſetzung, theils eingewachſen in Granit und Gneis, wie zu Baltimore, Northhampton und Haddam in Connecticut, theils mit Quarz verwachſen auf den Zinnerzlagerſtätten

zu Ehrenfriedersdorf, Schlackenwalde und Zinnwald, theils auf Eiſenerz- und Kupfererzlagerſtätten, wie in Norwegen zu Arendal, Laurvig und Hitterdal, in Schweden am Biſpberg, zu Skinskatteberg und an vielen anderen Orten; endlich hat man ihn auch in Schleſien zu Glaz, in Mähren zu Obergas, im Chamounythal und in England gefunden.

18. Geſchlecht. Wismuthglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind nadelförmige, rhombiſche Prismen mit vertical geſtreiften Flächen. Theilbarkeit parallel der Endfläche des rhombiſchen Prismas und ſeinen Diagonalen, ziemlich vollkommen.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 6,1 ... 6,5; Metallglanz; lichtbleygrau; undurchſichtig. Beſteht aus Anderthalb-Schwefel-Wismuth, und enthält Wismuth 80,98, Schwefel 18,72. Gibt im Kölbchen ein Schwefelſublimat, ſchmilzt auf Kohle unter Umherwerfen von glühenden Tropfen, und hinterläßt metalliſches Wismuth.

Findet ſich gewöhnlich in ſpießigen und nadelförmigen Cryſtallen, oder in zartſtängeligen Parthien eingewachſen, auch derb und eingeſprengt zu Schneeberg, Altenberg, Johanngeorgenſtadt und Joachimsthal im Erzgebirge, zu Rydarhyttan in Schweden, bey Redruth in Cornwall, zu Retzbanya in Oberungarn und zu Bereſow in Sibirien.

19. Geſchlecht. Kupferwismutherz.

Nadelförmige Cryſtalle von unbeſtimmter Geſtalt; gewöhnlich derb und eingeſprengt; weich; ſpec. Gew. = 5,0? Metallglanz; lichtbleygrau, durch Anlaufen gelblich, röthlich, auch bräunlich; Strich ſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Wismuth mit Schwefel-Kupfer, und enthält Wismuth 47,24, Kupfer 34,66, Schwefel 12,58. Riecht beym Glühen nach Schwefel; es ſeigern Kügelchen von Wismuth aus, und die Kohle beſchlägt gelb; die geröſtete Probe zeigt Kupferreaction.

Hat ſich in früheren Jahren auf den Gruben Neuglück und Daniel bey Wittichen im Schwarzwalde gefunden.

20. Geſchlecht. Silberwismutherz.

Syn. Wismuthbleyerz; Wismuthſilber.

Haar- und nadelförmige Cryſtalle von unbeſtimmter Geſtalt. Weich und milde; ſpec. Gewicht unbeſtimmt; Metallglanz; lichtbleygrau, wird durch Anlaufen dunkler; Strich ſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Wismuth-Bley und Eiſen mit Schwefel-Silber, und enthält Wismuth 27,0, Bley 33,0, Eiſen 4,3, Silber 15, Schwefel 16,3, nebſt etwas Kupfer. Schmilzt leicht; es ſeigert bey gelinder Erhitzung Wismuth aus; gibt Bleyrauch, riecht nach Schwefel, hinterläßt beym Abtreiben auf Knochenaſche ein Silberkorn.

Hat ſich innig verwachſen mit Quarz, und in dieſen eingeſprengt, auf der Grube Friedrich-Chriſtian im Wildſchapbach im Schwarzwalde gefunden.

21. Geſchlecht. Nadelerz.

Die Geſtalten ſcheinen rhombiſche Prismen zu ſeyn mit ſtark geſtreifter Oberfläche. Theilbarkeit nach einer der Diagonalen undeutlich. H. = 2,5; ſpec. Gew. = 6,1 ... 6,7. Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau, wird durch Anlaufen röthlich und braun; Strich ſchwärzlichgrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Wismuth, Schwefel-Bley und Schwefel-Kupfer, worinn Schwefel-Wismuth einerſeits mit Kupferſulphuret, andererſeits mit dem Bleyſulphuret verbunden iſt, und enthält Wismuth 36,45, Bley 36,05, Kupfer 10,59, Schwefel 16,61. Schmilzt vor dem Löthrohr; die Kohle beſchlägt gelb von Wismuth- und Bleyoxyd, es hinterbleibt ein Wismuthkorn, welches Kupferreaction gibt.

Findet ſich in Quarz eingewachſen in prismatiſchen, nadel- und ſtangenförmigen Geſtalten, auch derb in kleinen Parthien im Quarz zu Bereſow am Ural, begleitet von Gediegen-Gold.

22. Geſchlecht. Tellurwismuth.

Syn. Tetradymit, rhomboëdriſcher Wismuthglanz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Combinationen zweyer ſpitzer Rhomboëder mit der ho-

rizontalen Endfläche, welche ſtark vorherrſcht, weßhalb der Habitus der Geſtalten tafelförmig iſt. Sie ſind gewöhnlich zwillingsartig verwachſen, die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Endkante, und ſich an allen Endkanten wiederholend, wodurch Vierlinge gebildet werden, und worauf ſich der Name Tetradymit bezieht, von dem griechiſchen Worte tetradimos, vierfach, abgeleitet. Die Rhomboëderflächen horizontal geſtreift. Theilbarkeit parallel der horizontalen Endfläche ſehr vollkommen.

H. = 2,0; biegſam in dünnen Blättchen; ſpec. Gew. = 7,4 ... 7,5; Metallglanz, Farbe zwiſchen zinnweiß und ſtahlgrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Tellur-Wismuth mit Schwefel-Wismuth, und enthält: Wismuth 59,84, Tellur 35,24, Schwefel 4,92.

Gibt vor dem Löthrohr auf Kohle einen gelben und weißen Beſchlag, welcher die Reductionsflamme blau färbt, riecht nach ſchwefeliger Säure. Fand ſich unfern Schemnitz in Ungarn, beym Dorfe Schoubkau auf einer Lettenkluft im Grünſtein und auf der Nazianzeni-Grube unweit Pojana in Siebenbürgen. Auch ſoll der prismatiſche Wismuthglanz von Rezbanya in Ungarn dazu gehören, und das auf der Baſtnäsgrube zu Riddarhyttan in Schweden und zu Tellemarken in Norwegen gefundene Tellurwismuth.

23. Geſchlecht. Tellurwismuthſilber.

Syn. Silberwismuthſpiegel; wismuthiger Spiegelglanz; Molybdänſilber.

Derbe Maſſe in einer Richtung parallel einer horizontalen Endfläche ſehr vollkommen theilbar, und wahrſcheinlich zur hemiëdriſchen Abtheilung des drey- und einachſigen Cryſtallſyſtems gehörig. H. = 2,5; ſpec. Gew. = 8,0; Metallglanz; lichtſtahlgrau; in dünnen Blättchen biegſam; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Wismuth mit Tellur-Wismuth und Tellur-Silber, und enthält Wismuth 61,15, Tellur 29,74, Silber 2,07, Schwefel 2,33. Gibt vor dem Löthrohr Schwefelgeruch, ſchmilzt leicht, und beſchlägt die Kohle gelb und weiß, färbt die Löthrohrflamme blau.

Findet ſich zu Deutſch-Pilſen (Börſeny) bey Gran in Ungarn

24. Geſchlecht. Blättertellur.

Syn. Pyramidaler Tellurglanz; Blättererz.

Cryſtallſyſtem zwey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Combinationen zweyer Quadratoctaëder, und der horizontalen Endfläche, ähnlich Fig. 176. S. 379. Die Octaëderflächen zart geſtreift, die Endfläche wie zerfreſſen. Theilbarkeit ausgezeichnet parallel derſelben.

H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew. = 6,8 ... 7,1; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau; in dünnen Blättchen biegſam; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Schwefel-Bley und Schwefel-Spießglanz einerſeits, und von Schwefel-Bley und Tellur-Gold andererſeits, und enthält Bley 63,1, Tellur 13,0, Gold 6,7, Spießglanz 4,5, Schwefel 11,7, nebſt etwas Kupfer. Raucht, beym Glühen auf Kohle, und beſchlägt dieſelbe gelb; bey fortgeſetztem ſtarkem Blaſen hinterbleibt ein Goldkorn. Riecht, in der Glasröhre geglüht, nach ſchwefeliger Säure. Gibt ein weißes Sublimat, das durch Erhitzen grau wird, und aus tellurſaurem Bleyoxyd beſteht.

Findet ſich zu Nagyag in Siebenbürgen.

25. Geſchlecht. Tellurbley.

Derb; theilbar nach den Würfelflächen. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 8,16; Metallglanz; zinnweiß, ins Gelbliche; milde; undurchſichtig. Beſteht aus Tellur-Bley, mit einem kleinen Gehalte von Tellurſilber, und enthält Bley 60,35, Tellur 38,37, Silber 1,28. Färbt, vor dem Löthrohr auf Kohle geglüht, die Flamme blau, und verfliegt gänzlich, bis auf ein kleines Silberkorn.

Findet ſich auf der Grube Sawodinski am Ural.

26. Geſchlecht. Tellurſilber.

Derbe Maſſen von grobkörniger Zuſammenſetzung. Theilbarkeit nicht wahrgenommen. H. nahezu 3,0; ſpec. Gew. = 8,4 ... 8,5; Metallglanz; Mittelfarbe zwiſchen bleygrau und ſtahlgrau; geſchmeidig; undurchſichtig. Beſteht aus Tellur-Silber, und enthält 62,32 Silber, 36,98 Tellur, nebſt etwas kupferhal-

tigem Eiſen. Hinterläßt, mit Soda geſchmolzen, ein reines Silberkorn. Schmilzt für ſich zur ſchwarzen Kugel, auf der ſich beym Erkalten weiße Pünktchen oder feine Dendriten von Silber bilden; gibt in der offenen Röhre ein weißes Sublimat, das ſich zum Theil fortblaſen läßt, zum Theil in feine Tröpfchen zuſammenzieht.

Findet ſich mit dem vorherrſchenden Erz auf der Grube Sawodinski am Ural, welche 40 Werſt von der reichen Silbergrube Siränowski, am Fluſſe Buchtharma, liegt.

27. Geſchlecht. Weißtellurerz.

Syn. Gelberz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen, verbunden mit der zweiten Seitenfläche und den Flächen des zweyten horizontalen Prismas, als Zuſchärfung an den Enden, ähnlich Fig. 104. S. 238. Theilbarkeit nur in Spuren vorhanden. Weich; ſpec. Gew. = 10,67; Metallglanz; ſilberweiß; gelb, grau und ſchwarz durch Anlaufen; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von Tellur, Bley, Gold und Silber, und enthält Tellur 44,75, Bley 19,50, Silber 8,50, nebſt 0,5 Schwefel. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Blättertellur, riecht aber nicht nach Schwefel. Findet ſich zu Nagyag in Siebenbürgen.

28. Geſchlecht. Schrifterz.

Syn. Schriftglanz; prismatiſcher Antimonglanz.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die feinen, kurz nadelförmigen Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen, und gewöhnlich in einer Ebene reihenförmig gruppiert zu Geſtalten, welche Schriftzügen ähneln, oder zu Druſenhäutchen und cryſtalliniſchen Ueberzügen verbunden. H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 5,7 ... 5,8; Metallglanz; ſtahlgrau; milde; undurchſichtig. Zuſammenſetzung noch nicht genau bekannt. Enthält annähernd 51 ... 52 Tellur, 11,33 Silber, 24 Gold, 1,5 Bley und 11,7 Spießglanz, Arſenik, Kupfer, Eiſen, Schwefel. Gibt, auf Kohle geglüht, einen weißen Beſchlag, welcher die Reductionsflamme grünlichblau färbt und verſchwindet. Wird vom Königswaſſer unter Ausſcheidung von

Chlorſilber aufgelöst; die Löſung gibt, mit Eiſenvitriol verſetzt, einen bräunlichen Niederſchlag von Gold.

Findet ſich zu Offenbanya in Siebenbürgen, vorzüglich auf der Grube Franziscus.

29. Geſchlecht. Grauſpießglanzerz.

Syn. Antimonglanz, prismatoidiſcher Antimonglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind meiſt lang-ſäulenartig, ſpießig oder nadelförmig, und gewöhnlich Combinationen des rhombiſchen Octaëders o mit dem rhombiſchen Prisma g, und der erſten Seitenfläche a, Fig. 210, oder eine Combination der genannten Prismenflächen mit einem ſtumpferen Octaëder $\frac{o}{3}$, Fig. 211. Die verticalen, vorherrſchenden Flächen ſind ſtark vertical geſtreift, und deßhalb die Prismen nicht ſelten ſchilfartig. Die Flächen o bisweilen horizontal geſtreift.

Fig. 210.

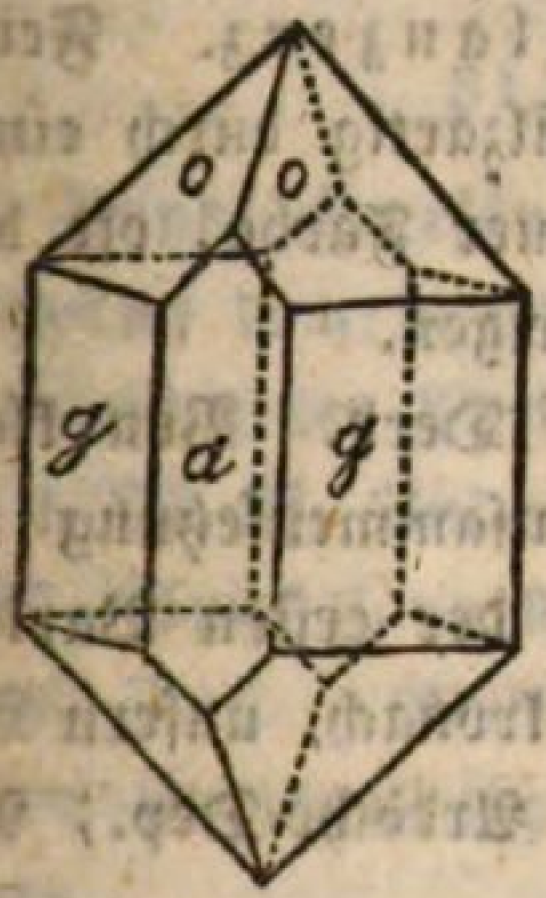
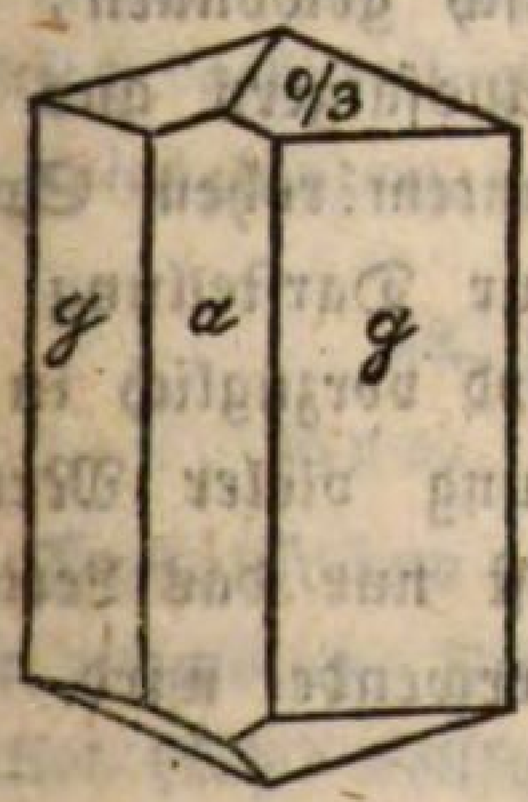


Fig. 211.



Theilbarkeit parallel der kürzeren Diagonale des Prismas g höchſt vollkommen; nach einer geraden Endfläche, nach den Flächen g und a unvollkommen. Die Hauptſpaltungsfläche bisweilen horizontal geſtreift.

H. = 2,0; ſpec. Gew. = 4,5 ... 4,7; Metallglanz; bleygrau, rein, ins Stahlgraue geneigt, bisweilen bunt angelaufen; undurchſichtig. Beſteht aus Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält 72,8 Spießglanz und 27,2 Schwefel.

Schmilzt vor dem Löthrohr für ſich mit Leichtigkeit, und wird von der Kohle eingeſogen; gibt, in der offenen Glasröhre erhitzt, Schwefelgeruch und einen weißen Beſchlag von Antimonoxyd. Löst ſich in Salzſäure auf, unter Entwickelung von Schwefelwaſſerſtoff. Die Auflöſung gibt, mit Waſſer verſetzt, einen reichlichen weißen Niederſchlag.

Man unterſcheidet folgende Varietäten:

1. Strahliges Grauſpießglanzerz. Umfaßt die deutlich cryſtalliſierten und ſtängelig zuſammengeſetzten Varietäten. Die gewöhnlich ſpießigen Cryſtalle ſind häufig büſchelförmig oder zu verworren ſtrahligen Aggregaten zuſammengewachſen, die ſich theils derb, theils eingeſprengt, auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge finden, und von Quarz, Kalkſpath, Braunſpath, Schwerſpath begleitet ſind. Wolfach, Sulzburg, Münſterthal im Schwarzwald, Leogang in Salzburg, Schladming in Steyermark, Neudorf im Anhaltiſchen, Przibram in Böhmen, Bräunsdorf bey Freyberg, Kremnitz, Schemnitz, Pöſing, Felſobanya in Ungarn, Allemont im Dauphiné, Malbosc im Depart. de l'Ardèche, Cornwall.

2. Haarförmiges Grauſpießglanzerz. Feine, haarförmige, büſchelförmig gruppierte oder filzartig durch einander gewebte Cryſtalle von ſchwärzlich bleygrauer Farbe, oft bunt angelaufen. Iſt öfters ein Begleiter des vorigen.

3. Dichtes Grauſpießglanzerz. Derb. Von klein- und feinkörniger, ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung und lichtbleygrauer Farbe. Kommt ebenfalls mit der erſten Varietät vor. Die vorzüglichſten Fundorte ſind: Goldkronach, unfern Baireuth, Bräunsdorf in Sachſen, Malbosc im Ardèche-Dep., Magurka und Kremnitz in Ungarn.

Das Grauſpießglanzerz wird bergmänniſch gewonnen, und ſowohl durch einfaches Ausſchmelzen oder Ausſaigern aus den mit Gangarten vermengten Erzen zu ſogenanntem rohem Spießglanz (Antimonium crudum) gemacht, als zur Darſtellung von metalliſchem Spießglanz benutzt. Erſteres wird vorzüglich in der Heilkunde angewendet, letzteres zur Bereitung vieler Metalllegierungen gebraucht, von denen wir zunächſt nur das Letternmetall nennen wollen, das zum Schriftguß verwendet wird.

30. Geſchlecht. Zinkenit.

Syn. Bleyantimonerz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind rhombiſche Prismen, durch ein horizontales Prisma an den Enden zugeſchärft, ähnlich Fig. 181, S. 393, wahrſcheinlich drillings-

artig verbunden, indem ſie wie irreguläre, ſechsſeitige, an den Enden mit ſechs Flächen zugeſpitzte Prismen erſcheinen, wie beym Arragon gruppiert. Die Endflächen gewöhnlich rauh und unterbrochen; die Seitenflächen ſtark vertical geſtreift. Theilbarkeit nicht ausgemittelt.

H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 5,3; Metallglanz; ſtahlgrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 1 M.-G. Einfach-Schwefel-Bley mit 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält Bley 31,84, Spießglanz 44,39, Schwefel 22,58. Gibt beym Glühen auf Kohle Schwefelgeruch, Bleyrauch und einen weißen Beſchlag von antimonichter Säure.

Findet ſich zu Wolfsberg, unfern Stollberg am Harze.

31. Geſchlecht. Federerz.

Feine, haarförmige Cryſtalle filzartig verwebt; ſchwärzlich bleygrau; dem haarförmigen Grauſpießglanzerz ſehr ähnlich. Beſteht aus einer Verbindung von 2 M.-G. Einfach-Schwefel-Bley mit 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält Bley 46,87, Spießglanz 31,04, Schwefel 19,72, nebſt 1,30 Eiſen und etwas Zink. Gibt auf Kohle beym Glühen Bleyrauch, den weißen Antimonbeſchlag, und, mit Soda geſchmolzen, viele Bleykörner.

Findet ſich ebenfalls zu Wolfsberg am Harze, und wahrſcheinlich gehört noch Manches, was bisher als haarförmiges Grauſpießglanzerz betrachtet worden iſt, hieher.

32. Geſchlecht. Jameſonit.

Syn. Orotomer Antimonglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen mit horizontaler Endfläche, und dieſer parallel höchſt vollkommen theilbar. Eine weitere, weniger vollkommene Theilbarkeit geht parallel den Prismenflächen und der kürzeren Diagonale. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 5,5 ... 5,8; Metallglanz; ſtahlgrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 3 M.-G. Einfach-Schwefel-Bley mit 2 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält Bley 40,75, Spießglanz 34,40, Schwefel 22,15, nebſt etwas Kupfer und Eiſen.

Verhält ſich vor dem Löthrohr wie die vorhergehenden, zeigt aber noch überdieß Eiſen- und Kupferreaction.

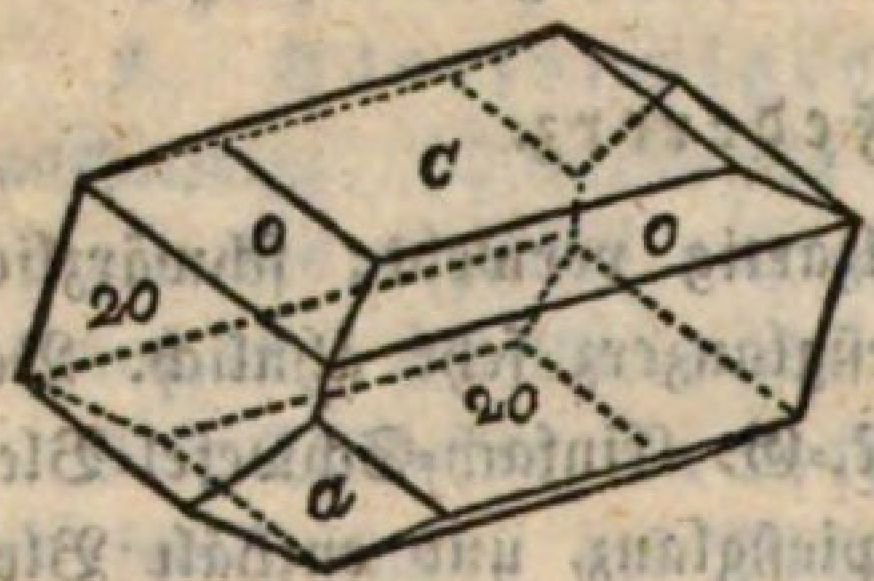
Findet ſich ſeltener in Cryſtallen, gewöhnlich in dünnſtängelig zuſammengeſetzten Maſſen in Cornwall und in Ungarn.

33. Geſchlecht. Plagionit.

Syn. Roſenit.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind eine Combination des zwey- und eingliederigen Octaëders o, eines ſpitzeren ähnlichen Octaëders 2o, der erſten Seitenfläche a und einer ſchiefen Endfläche c, Fig. 212. Alle Flächen, c ausgenommen, wenig glänzend und ſtark geſtreift. Theilbarkeit nach den Flächen 2o.

Fig. 212.



H. = 2,5; ſpec. Gew. = 5,4; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau, ins Eiſenſchwarze; undurchſichtig. Beſteht aus 4 M.-G. Einfach-Schwefel-Bley und 3 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält Bley 40,52, Spießglanz 37,94, Schwefel 21,53. Gibt vor dem Löthrohr Schwefel-, Bley- und Spießglanzreaction.

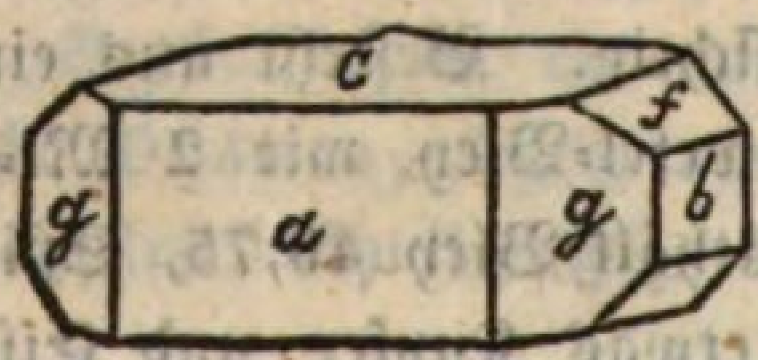
Findet ſich gleichfalls zu Wolfsberg am Harze, und hat den Namen wegen der ſchiefen Stellung der Achſen ſeiner Geſtalt erhalten, nach „plagios," ſchief.

34. Geſchlecht. Bournonit.

Syn. Spießglanzbleyerz; diprismatiſcher Kupferglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Eine einfache, gewöhnlich vorkommende Combination der Flächen eines rhombiſchen Prismas g, der erſten und zweyten Seitenfläche a und b, des zweyten horizontalen Prismas f und der horizontalen Endfläche c iſt durch Fig. 213 dargeſtellt. Häufig kommen Zwillinge vor; die Zuſammenſetzungs-

Fig. 213.



fläche parallel g; oft iſt die Zuſammenſetzung an parallelen Flächen wiederholt. Theilbarkeit parallel b unvollkommen, und noch unvollkommener nach a und c.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,7 ... 5,8; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau bis eiſenſchwarz; undurchſichtig. Beſteht aus einer zweygliederigen Verbindung von 3 M.=G. Halb=Schwefel=Kupfer mit 1 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Spießglanz einerſeits, und 3 M.=G. Einfach=Schwefel=Bley mit 1 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Spießglanz andererſeits, und enthält Kupfer 12,65, Bley 40,84, Spießglanz 26,28 und Schwefel 20,31. Gibt vor dem Löthrohr Schwefel=, Bley=, Spießglanz= und Kupfer=reaction.

Findet ſich derb und in Cryſtallen zu Wolfsberg, Neudorf und Andreasberg am Harze, Nanslo in Cornwall und Kapnik in Siebenbürgen (Rädelerz).

35. Geſchlecht. Berthierit.

Syn. Eiſenantimonerz; Haidingerit.

Derbe Maſſe von blätteriger Zuſammenſetzung, dem Anſchein nach aus verwachſenen, rhombiſchen Prismen beſtehend. Selten feine, nadelförmige Cryſtalle. Theilbarkeit parallel der kürzeren Diagonale eines rhombiſchen Prismas. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 4,0 ... 4,2; Metallglanz; dunkelſtahlgrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 3 M.=G. Einfach=Schwefel=Eiſen und 2 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Spießglanz, und enthält 16,0 Eiſen, 52,0 Spießglanz und 30,3 Schwefel. Gibt vor dem Löthrohr Schwefelgeruch, Eiſen= und Spießglanzreaction.

Findet ſich zu Chazelles in der Auvergne und auf der Grube Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf bey Freyberg.

Außer dem Berthierit gibt es noch zwey andere Verbindungen von Schwefel=Eiſen und Schwefel=Spießglanz. Die eine kommt in der Grube Matouret, unweit Chazelles, vor, und beſteht aus 3 M.=G. Schwefel=Eiſen oder 15,7 Procent, und 4 M.=G. Schwefel=Spießglanz oder 84,3 Procent. Die andere findet ſich zu Anglar, im Dep. de la Creuſe, macht ſich durch eine dünn= und parallel=faſerige Zuſammenſetzung, ſo wie

auch eine graugrüne, ins bronzeartige ziehende Farbe bemerklich, und beſteht aus einer Verbindung von gleichen Miſchungsgewichten Einfach-Schwefel-Eiſen und Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, und enthält 19,4 Schwefel-Eiſen und 80,6 Schwefel-Spießglanz.

36. Geſchlecht. Antimonkupferglanz.

Syn. Prismatoidiſcher Kupferglanz.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind F. 144, S. 272, ähnlich. Theilbarkeit parallel der Endfläche c ziemlich deutlich, doch unterbrochen. H. = 3,0; ſpec. Gew. = 5,73; Metallglanz; ſchwärzlich bleygrau; undurchſichtig. Beſteht aus einer zweygliederigen Verbindung von 2 M.-G. Halb-Schwefel-Kupfer und 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Arſenik einerſeits, und von 2 M.-G. Einfach-Schwefel-Bley und 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz andererſeits, und enthält Kupfer 17,35, Bley 29,90, Arſenik 6,03, Spießglanz 16,64, Schwefel 28,60, nebſt 1,40 Eiſen. Gibt beym Glühen im Kölbchen ein Sublimat von Schwefel-Arſenik; auf Kohle geglüht gibt er Bleyrauch, Antimonbeſchlag, Arſenik- und Schwefelgeruch, und hinterläßt eine Schlacke, welche ſtarke Kupferreaction zeigt.

Findet ſich derb und in undeutlichen Cryſtallen mit Spatheiſenſtein zu St. Gertrud, unweit Wolfsberg, im Lavandthale in Kärnthen.

3. Sippſchaft der Blenden.

1. Geſchlecht. Spießglanzblende.

Syn. Rothſpießglanzerz, Antimonblende; prismatiſche Purpurblende.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind haar- oder nadelförmig, und in der Richtung der kurzen Diagonale eines rhombiſchen Prismas in die Länge gezogen, wie die Cryſtalle des Glauberſalzes, Fig. 154, S. 296. Einzelne Cryſtalle wurden als eine Combination eines rhombiſchen Prismas mit der erſten Seitenfläche und einer ſchiefen Endfläche erkannt. Theilbarkeit parallel der erſten Seitenfläche höchſt vollkommen; nach der zweyten Seitenfläche unvollkommen.

H. = 1,0 ... 1,5; ſpec. Gew. = 4,5 ... 4,6; Demantglanz; kirſchroth; durchſcheinend; milde; in dünnen Blättchen biegſam. Beſteht aus einer Verbindung von Antimonoxyd mit Anderthalb-Schwefel-Antimon, und enthält 30,14 Antimonoxyd und 69,86 Schwefel-Antimon. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Grauſpießglanzerz.

Man unterſcheidet gemeines Rothſpießglanzerz, welches die strahligen und ſpießigen Abänderungen mit büſchelförmiger Zuſammenſetzung, ſo wie die haarförmigen Cryſtalle begreift, und Zundererz, welches in zunderähnlichen Lappen und Häutchen erſcheint, die aus haarförmigen Individuen zuſammengeſetzt ſind.

Findet ſich auf Gängen mit anderen Spießglanzerzen zu Bräunsdorf bey Freyberg, zu Allemont im Dauphiné, zu Malaczka in Ungarn, zu Horhauſen im Sayniſchen; das Zundererz kommt vorzüglich zu Klausthal und Andreasberg am Harz vor.

2. Geſchlecht. Manganblende.

Syn. Hexaëdriſche Glanzblende.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Combinationen des Würfels und des Octaëders, mit rauher Oberfläche. Theilbarkeit nach den Würfelflächen vollkommen. H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 4,0; Metallglanz, unvollkommener; eiſenſchwarz; Strich dunkelgrün; undurchſichtig. Beſteht aus Einfach-Schwefel-Mangan, und enthält 63,23 Mangan und 36,77 Schwefel. Gibt beym Glühen in einer offenen Röhre Schwefelgeruch, auf Kohle abgeröſtet mit den Flüſſen violblaue Gläſer, mit verdünnter Salzſäure Schwefelwaſſerſtoff.

Findet ſich derb, mit körniger Zuſammenſetzung und in undeutlichen Cryſtallen zu Nagyag in Siebenbürgen mit Blättererz, auch in Cornwall und Mexico.

3. Geſchlecht. Helvin.

Syn. Tetraëdriſcher Granat.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Combinationen zweyer Tetraëder, ähnlich Fig. 203, S. 423. Theilbarkeit nach Octaëderflächen, unvollkommen.

H. = 6,0 ... 6,5; ſpec. Gew. = 3,1 ... 3,3; Fettglanz,

glasartiger; wachs- und honiggelb, ins Braune und Grüne verlaufend; durchſcheinend an den Kanten; Strich ungefärbt. Beſteht aus einer merkwürdigen Verbindung von Schwefel-Mangan-Manganoxyd mit einem Biſilicat von Mangan, und einem Silicat von Eiſenoxyd und Glycinerde; enthält Schwefel-Mangan 14,0, Manganoxydul 29,3, Eiſenoxydul 8,0, Glycinerde 8,0, Kieſelerde 35,3, nebſt 1,4 Thonerde. Entwickelt mit warmer Salzſäure Schwefelwaſſerſtoff mit Hinterlaſſung einer Gallerte; färbt Boraxglas violblau; löst ſich im Phosphorſalz mit Hinterlaſſung eines Kieſelſkeletts.

Findet ſich theils in auf- oder eingewachſenen kleinen Cryſtallen, theils derb und eingeſprengt auf Granatlagern im Gneiſe zu Bergmannsgrün und Rittersgrün bey Schwarzenberg, ſo wie in Brauneiſenſtein am Kalten-Kober bey Breitenbrunn in Sachſen.

4. Geſchlecht. Zinkblende.

Syn. Dodecaëdriſche Granatblende.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Tetraëder, Combinationen derſelben, ähnlich Fig. 203, S. 423.

Fig. 214.

Fig. 215.

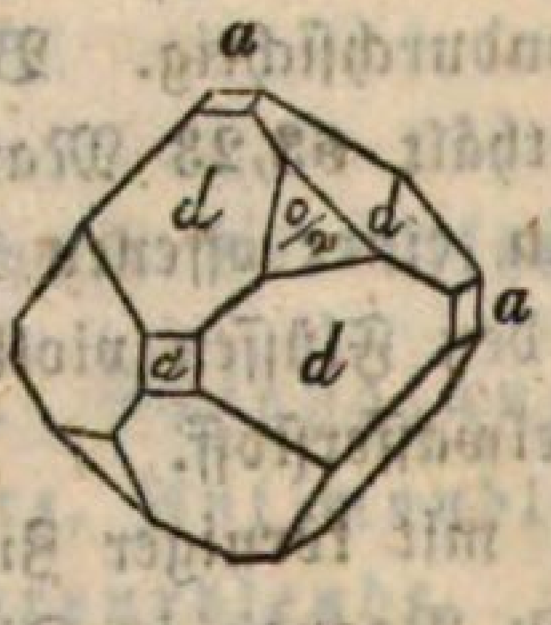
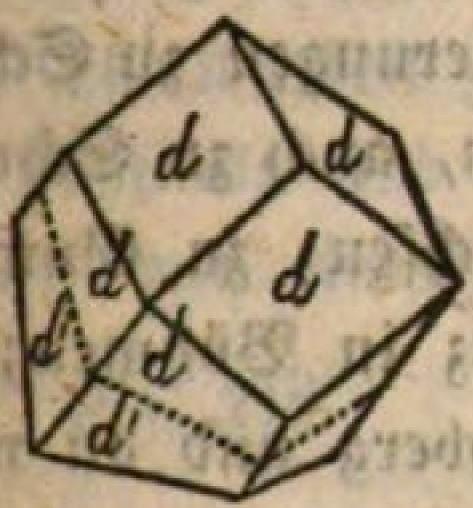


Fig. 216.

Tetraëder in Combination mit dem Icoſitetraëder, ähnlich Fig. 204, S. 423, wobey die Flächen des letzteren öfters ziemlich groß ſind, wie bey Fig. 214; Dodecaëder d in Combination mit dem Tetraëder $\frac{o}{2}$ und dem Würfel a, Fig. 215; Dodecaëder d in Combination mit dem Hemioctakishexaëder t, Fig. 216. Große Neigung zur Zwillingsbildung, ſo daß einfache Cryſtalle ſelten ſind. Die Zuſammenſetzungsfläche eine Octaëderfläche, die Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf; die Zu-

ſammenſetzung findet mit theilweiſer Durchkreuzung oder mit Juxtapoſition ſtatt. Octaëder-Zwillinge dieſer Art ſind dargeſtellt durch die Figuren 32 und 33, S. 65; ein Rhombendodecaëder-Zwilling iſt dargeſtellt durch Fig. 217. Theilbarkeit nach den Flächen des Rautendodecaëders höchſt vollkommen. Es gelingt bisweilen Theilungsgeſtalten, wie Fig. 217, zu erhalten.

Fig. 217.



H. = 3,5 ... 4,0; ſpec. Gew. = 3,9 ... 4,1; Demantglanz; gelb und grün, und durch Beymiſchung von Eiſen roth, braun und ſchwarz; öfters bunt angelaufen; durchſichtig in allen Graden, bis undurchſichtig, bey ganz dunkler Färbung. Beſteht aus Einfach-Schwefel-Zink, mit einer größeren oder kleineren Beymiſchung von Einfach-Schwefel-Eiſen, und hin und wieder von etwas Schwefel-Cadmium. Enthält 61,5 ... 63 Zink, 33,0 ... 35 Schwefel und 2,0 ... 4 Eiſen. Riecht beym Glühen vor dem Löthrohr ſchwefelig, und gibt, auf Kohle ſtark geglüht, Zinkrauch, der in der Hitze gelb iſt, und unter der Abkühlung weiß wird. Schwer ſchmelzbar.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, in aufgewachſenen, häufig in Druſen verſammelten Cryſtallen, die auch oft zu kugeligen Gruppen durch einander gewachſen, und deßhalb ſchwer zu erkennen ſind; theils derb und eingeſprengt, mit blätteriger und körniger, auch mit ſtrahliger und faſeriger Zuſammenſetzung (Strahlenblende), die mitunter verbunden iſt mit traubigen, nierenförmigen, ſtalactitiſchen Geſtalten, und einer krummſchaligen Abloſung (Schalenblende). Manchmal verlaufen ſich körnige Abänderungen ins Dichte, wobey alsdann der Glanz ſich vermindert und fettartig wird.

Die verſchiedene Färbung hat Veranlaſſung gegeben, die Blende auch in gelbe, braune und ſchwarze zu unterſcheiden. Zu der erſteren rechnet man die gelben, einerſeits ins Grüne, andererſeits ins Rothe verlaufenden Abänderungen. Sie beſitzen den höchſten Grad des Glanzes und der Durchſichtigkeit. Zur braunen Blende zählt man die braunen, ins Rothe und Schwarze ziehenden Abänderungen, welche nur noch an den Kan-

ten durchſcheinen; die ſchwarze Blende endlich umfaßt die dunkelſchwarzbraun und ſammtſchwarz gefärbten Stücke, die gewöhnlich undurchſichtig ſind.

Die Zinkblende kommt häufig vor, und zwar auf Lagern und Gängen, mit Bley-Kupfer-Silber- und Eiſenerzen. Die gelbe Blende findet man in ſehr ſchönen Abänderungen zu Schemnitz in Ungarn und zu Kapnick in Siebenbürgen, auch zu Schwarzenberg, Scharfenberg und Rittersgrün in Sachſen, zu Gummerud bey Drammen in Norwegen, zu Ratieborzitz in Böhmen; die braune findet ſich zu Ems in Naſſau, zu Freyberg und an mehreren andern Orten in Sachſen, zu Mies in Böhmen, zu Schemnitz, Offenbanya, Nagyag in Ungarn, zu Sala in Schweden, zu Goßlar und Lautenthal am Harze, in Derbyſhire u.ſ.w. Die faſerige Schalenblende kommt zu Raibel in Kärnthen und zu Brilon in Weſtphalen vor, und iſt früher auch in den Gruben Silbereckel bey Hohengeroldseck und Hofsgrund im ſüdlichen Schwarzwald vorgekommen. Die braune, ſtrahlige, cadmiumhaltige Blende findet ſich zu Przibram in Böhmen. Die ſchwarze Blende kommt häufig auf den Gängen um Freyberg vor, zu Zellerfeld am Harze, auf der Grube Teufelsgrund im Münſterthal im Schwarzwald, zu Schemnitz, Kremnitz, Felſöbanya und an vielen anderen Orten.

Als cadmiumhaltig hat man noch die Zinkblende von Chèronies im Cherente-Dep. erkannt, die ſchwarze Blende von Breitenbrunn, die Blende von Brilon, die ſchwarze Blende der alten Mordgrube bey Freyberg u. e. a.

Die Zinkblende kann zur Darſtellung des Zinkvitriols und des metalliſchen Zinks benutzt werden. Sie bedarf im letzteren Falle einer langen und ſorgfältigen Röſtung unter Zuſatz von Kohlenſtaub, und gibt 24—25 Procent Zinkmetall.

5. Geſchlecht. Silberblende.

Syn. Rhomboëdriſche Rubinblende. Rothgültigerz.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Grundgeſtalt ein Rhomboëder, deſſen Endkantenwinkel 108° 20′ oder 107° 36′ iſt, je nach der Zuſammenſetzung. Es beſtehen nämlich die Individuen dieſes Geſchlechtes entweder aus einer Verbindung von

3 M.-G. Einfach-Schwefel-Silber mit 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Spießglanz, oder aus einer Verbindung von 3 M.-G. Einfach-Schwefel-Silber mit 1 M.-G. Anderthalb-Schwefel-Arſenik. Nach den mathematiſchen und chemiſchen Eigenſchaften zerfällt daher das Geſchlecht in zwey Gattungen.

1. Antimon. Silberblende. Rhomboëder von 108° 20′. Theilbarkeit ziemlich vollkommen nach den Flächen deſſelben. Die Cryſtalle ſind Combinationen des zweyten ſechsſeitigen Prismas a mit einem ſtumpferen Rhomboëder $\frac{r}{2}$, ähnlich F. 218;

Fig. 218.

Fig. 219.

des zweyten ſechsſeitigen Prismas a mit dem Grundrhomboëder r und der Hälfte der Flächen des erſten ſechsſeitigen Prismas g, Fig. 219; des zweyten ſechsſeitigen Prismas mit der horizontalen Endfläche, ähnlich Fig. 99, S. 230; des zweyten ſechsſeitigen Prismas a mit dem Skalenoëder z, dem Grundrhomboëder r, mit dem ſtumpferen Rhomboëder $\frac{r'}{2}$, F. 220;

Fig. 220.

Fig. 221.

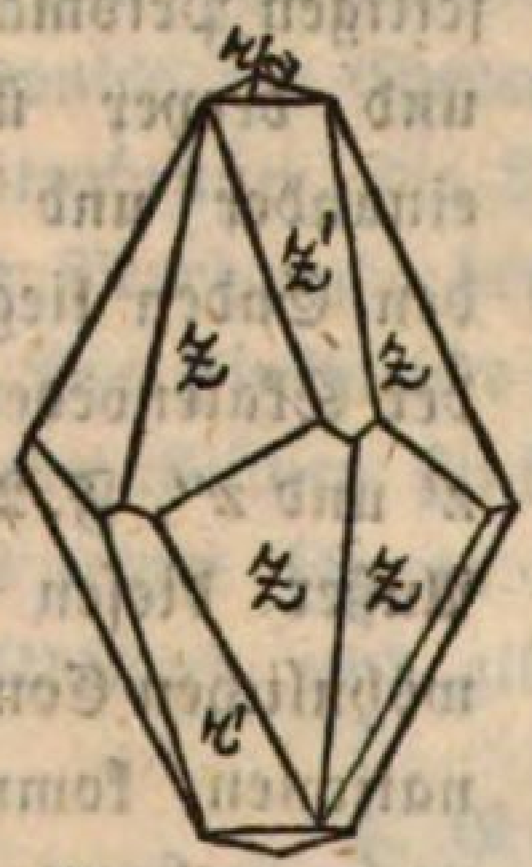
des zweyten ſechsſeitigen Prismas a und dreyer über einander und an den Enden liegender Skalenoëder z, z′ und z″, F. 221. Außer dieſen gewöhnlichen Combinationen kommen noch mehrere andere, und auch Zwillinge vor. Die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Endkante von $\frac{r}{2}$, oder parallel einer Fläche z. Die Flächen a, $\frac{r}{2}$ und z geſtreift.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,78 ... 5,85; Metallglanz; kermeſinroth bis ſchwärzlich bleygrau; Strich kermeſin= ... kirſchroth; durchſcheinend an den Kanten bis undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 3 M.=G. Einfach=Schwefel=Silber und 1 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Spießglanz, und enthält Silber 58,95, Spießglanz 22,84, Schwefel 16,61. Gibt beym Glühen auf Kohle Schwefelgeruch, ſtarken Antimonrauch, und hinterläßt ein Silberkorn.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, in aufgewachſenen und zu Druſen verſammelten, öfters auch büſchelförmig oder treppenförmig gruppierten Cryſtallen, theils derb, eingeſprengt und als Anflug. Kommt in ſchönen Cryſtallen vor zu Andreasberg am Harze und zu Freyberg, auch zu Wolfach im Schwarzwalde, Joachimsthal in Böhmen, zu Schemnitz und Kremnitz in Ungarn, zu Kongsberg in Norwegen u. a. e. a. O.

2. Arſenik=Silberblende. Rhomboëder von 107° 36′. Theilbarkeit nach deſſen Flächen, nicht immer deutlich. Die hier vorkommenden Cryſtalle zeigen denſelben Habitus und denſelben Charakter, wie diejenigen der vorhergehenden Gattung. Die Skalenoëder z und z′ herrſchen vor, das Skalenoëder z′ kommt auch ſelbſtſtändig vor. Die Geſtalten ſind deßhalb mehr pyramidal und ſpießig, wie Fig. 222 zeigt, welche eine Combination des Skalenoëders z′ mit dem ſtumpferen Rhomboëder $\frac{r}{2}$ iſt, und dem Rhomboëder r′.

Fig. 222.



H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 5,5 ... 5,6; Demantglanz; cochenill= und kermeſinroth; Strich morgenroth; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus einer Verbindung von 3 M.=G. Einfach=Schwefel=Silber mit 1 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Arſenik, und enthält Silber 64,69, Arſenik 15,09, Schwefel 19,51, nebſt 0,69 Spießglanz. Gibt beym Glühen im Kölbchen ein gelbes Sublimat von Schwefel=Arſenik, auf Kohle Schwefelgeruch, Arſenikgeruch, und hinterläßt ein Silberkorn.

Findet ſich cryſtalliſiert, traubig, derb, eingeſprengt und als

Anflug. Kommt unter ähnlichen Verhältniſſen vor, wie die vorhergehende Gattung, in Begleitung von Gediegen-Silber, Kobalterzen und Arſenik, zu Joachimsthal in Böhmen, zu Annaberg, Schneeberg, Marienberg, Johanngeorgenſtadt, auch auf den Gruben Kurprinz und Himmelsfürſt zu Freyberg, zu Andreasberg am Harz, zu Wittichen im Schwarzwalde, zu Chelanches im Dauphiné, zu Guadalcanal in Spanien.

Bey der Zuſammenſetzung dieſes Geſchlechtes vertreten ſich Arſenik und Antimon gegenſeitig als iſomorphe Subſtanzen. Beide Gattungen kommen öfters mit einander gemengt vor; die Antimonſilberblende enthält oft einen Kern von Arſenik-Silberblende, und dieſes wird öfters von jener überzogen, und es gibt ſogar Cryſtalle, die aus ſtängeligen Theilen beider Gattungen zuſammengeſetzt ſind. Die Silberblende iſt ein ſehr reiches, geſchätztes, aber im Ganzen nur in geringer Menge vorkommendes Silbererz.

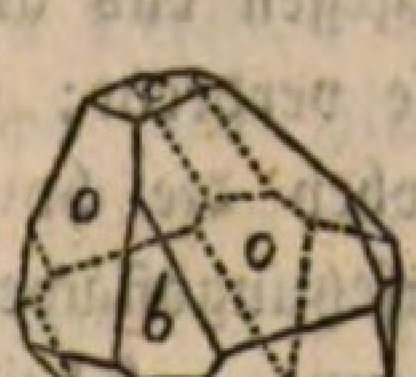
6. Geſchlecht. Myargyrit.

Syn. Hemiprismatiſche Rubinblende.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich etwas verwickelte Combinationen. Das eine Flächenpaar des ein- und eingliederigen Octaëders o kommt mit der Endfläche c vorherrſchend entwickelt vor, wie es die Fig. 223 zeigt,

Fig. 223.

Fig. 224.



deren Habitus kurz ſäulenartig iſt, und durch Vergrößerung der Fläche c öfters dick tafelartig wird. Damit ſind noch Flächen anderer Octaëder verbunden, welche als Halbpyramiden auftreten, wie e, f, s, und Prismenflächen b und o′. Fig. 224 zeigt eine ähnliche Combination mit pyramidalem Habitus. Theilbarkeit parallel b unvollkommen, auch nach anderen Richtungen.

H. = 2,5; ſpec. Gew. = 5,2 ... 5,4; Metallglanz, in Demantglanz geneigt; eiſenſchwarz, bis lichtſtahlgrau; Strich dunkelkirſchroth; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung

von 1 M.=G. Einfach=Schwefel=Bley mit 1 M.=G. Anderthalb=Schwefel=Spießglanz, und enthält Silber 36,40, Spießglanz 39,14, Schwefel 21,95, nebſt 1,06 Kupfer und 0,62 Eiſen. Verhält ſich vor dem Löthrohr im Weſentlichen wie Antimon=Silberblende.

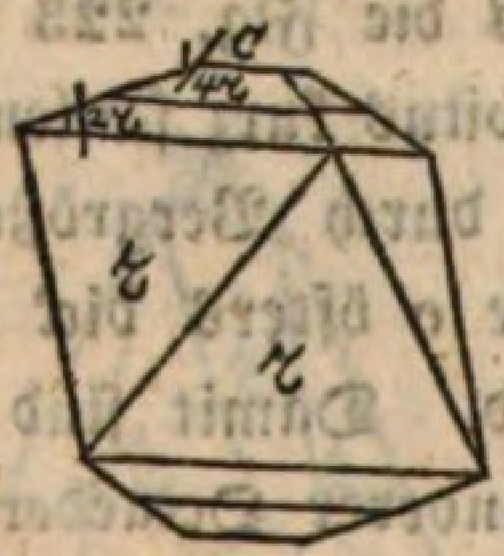
Findet ſich auf der Grube Neue=Hoffnung=Gottes zu Bräunsdorf. Es hat den Namen von argyros, Silber, und meion, weniger, erhalten, weil es weniger Silber enthält als das Rothgültigerz.

7. Geſchlecht. Zinnober.

Syn. Merkurblende, peritome Rubinblende.

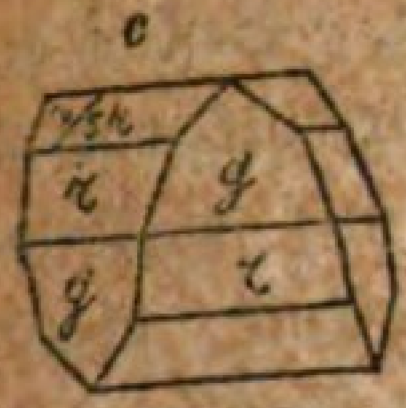
Cryſtallſyſtem drey= und einachſig, hemiëdriſch. Das Grundrhomboëder von 71° 48′ kommt nicht für ſich allein vor, dagegen häufig in Combination mit einer horizontalen Endfläche, wobey beiderley Flächen öfters im Gleichgewichte ſtehen, wodurch die Cryſtalle Aehnlichkeit mit einem Octaëder erhalten. S. Fig. 91, S. 229. Gewöhnlich findet ſich das Grundrhomboëder r, verbunden mit der Endfläche c, in weiterer Combination mit zwey ſtumpferen Rhomboëdern $\frac{1}{3}$r und $\frac{1}{4}$r, Fig. 225, oder in Verbindung mit einem ſtumpferen Rhomboëder $\frac{2}{5}$r und den Flächen des erſten ſechſeitigen Prismas g. Die meiſten Rhomboëderflächen ſind horizontal geſtreift. Oefters Zwillingscryſtalle; die Hauptachſen beider Individuen parallel, das eine gegen das andere durch 60° um dieſe Achſe verdreht; theils mit Juxtapoſition, wobey die horizontale Fläche als Zuſammenſetzungsfläche erſcheint, theils mit Durchkreuzung. Theilbarkeit parallel g vollkommen.

Fig. 225.



H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 8,0 ... 8,1; Demantglanz; cochenillroth, ins Bleygraue und Scharlachrothe; Strich ſcharlachroth; milde; halbdurchſichtig, bis durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus Einfach=Schwefel=Queckſilber, und enthält 85 Queckſilber, 15 Schwefel. Verflüchtiget ſich beym Glühen gänzlich; ſublimiert ſich im Kölbchen, gibt, mit Eiſenfeile zuſammengerieben; beym Glühen metalliſches Queckſilber.

Fig. 226.



Findet ſich theils in kleinen Cryſtallen, die ſelten deutlich, meiſt durch einander gewachſen und in Druſen verſammelt ſind, theils derb mit körniger oder faſeriger, ins Dichte verlaufender Zuſammenſetzung, ferner eingeſprengt, als lockerer Anflug und in zarten Dendriten. Iſt bisweilen durch erdige Theile verunreiniget.

Die Hauptfundorte in Europa ſind Almaden in Spanien und Idria in Krain. An letzterem Orte kommt er oft mit einer erdigen und kohligen Maſſe vermengt vor, die eine große Menge eines eigenthümlichen, dem Bergtalg ähnlichen Körpers enthält, den man Idrialin genannt hat. Dieſes Gemenge nennen die Krainer Bergleute Kohlenzinnober, auch Queckſilberlebererz. Weitere europäiſche Fundorte ſind Moſchellandsberg unſern Zweybrücken, Hartenſtein in Sachſen, Windiſchkappel und Neumärktl in Kärnthen, Roſenau, Szlana, Schemnitz, Kremnitz in Ungarn, Dumbrawa in Siebenbürgen. In großer Menge findet er ſich in Peru, Mexico, Neugranada, China.

Der Zinnober iſt ein Hauptqueckſilbererz, und wird zur Darſtellung des metalliſchen Queckſilbers benutzt.

8. Geſchlecht. Rauſchgelb.

Syn. Gelbe Arſenikblende. Auripigment, Operment.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die ſehr ſeltenen und gewöhnlich undeutlichen Cryſtalle ſind Combinationen des rhombiſchen Octaëders o mit den Flächen des verticalen rhombiſchen Prismas g und den Flächen $\frac{g}{2}$, welche die ſcharfen Seitenkanten des Prismas g zuſchärfen, ſ. Fig. 49, S. 155; Combinationen des Prismas g, mit der erſten Seitenfläche b und dem erſten horizontalen Prisma d, ähnlich Fig. 170, S. 373; öfters erſcheint auch das horizontale Prisma d an der Geſtalt Fig. 49 als Abſtumpfungsfläche der Kanten zwiſchen o. Die Seitenfläche b rauh, die übrigen Flächen parallel den Combinationskanten mit b geſtreift und gewöhnlich uneben. Theilbarkeit nach b höchſt vollkommen.

H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 3,4 ... 3,5; Fettglanz; auf b metallähnlicher Perlmutterglanz; citrongelb bis pomeran-

zengelb; Strich ebenſo; milde; in dünnen Blättchen biegſam; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus Anderthalb-Schwefel-Arſenik, und enthält 62 Arſenik und 38 Schwefel. Brennt, für ſich auf Kohle erhitzt, mit weißgelber Flamme, und riecht dabey nach Schwefel und Arſenik; ſchmilzt im Kölbchen, und gibt einen gelben, durchſichtigen Sublimat.

Findet ſich theils cryſtalliſiert in kleinen durch einander gewachſenen Cryſtallen, die bisweilen zu Druſen verſammelt ſind, theils traubig, nierenförmig, ſtalactitiſch mit ſchaliger und ſtrahliger Zuſammenſetzung, ſo wie derb und eingeſprengt, mit körnigblätteriger Structur, und als Anflug und Ueberzug.

Findet ſich ſelten auf Gängen, wie zu Andreasberg am Harze, öfters als Ueberzug auf Kalkſpath zu Kapnik und Felſöbanya in Siebenbürgen. Zu Tajowa bey Neuſohl in Ungarn findet es ſich im Thonmergel, und, wie es ſcheint, unter ähnlichen Verhältniſſen auch in der Walachey und in Natolien. Zu Hall in Tyrol hat man es im körnigen Gyps gefunden, und an mehreren Orten als ein Sublimat in vulcaniſchen Gebirgsbildungen.

9. Geſchlecht. Realgar.

Syn. Rothe Arſenikblende. Rauſchroth.

Cryſtallſyſtem zwey- und eingliederig. Die Cryſtalle ſind ſäulenartig. Fig. 227 ſtellt eine Combination der Geſtalten vor, welche die Cryſtalle dieſes Geſchlechts gewöhnlich zeigen, nämlich eine Verbindung des verticalen Prismas g mit einem zweyten rhombiſchen Prisma g', der erſten und zweyten Seitenfläche a und b, der vorderen ſchiefen Endfläche c, der hinteren ſchiefen Endfläche c' mit dem vorderen ſchiefen Prisma o und dem hinteren ſchiefen Prisma o'. Gar oft erſcheinen auch nur die Flächen g, g', c und o mit einander verbunden, Fig. 228. Theil-

Fig. 227.

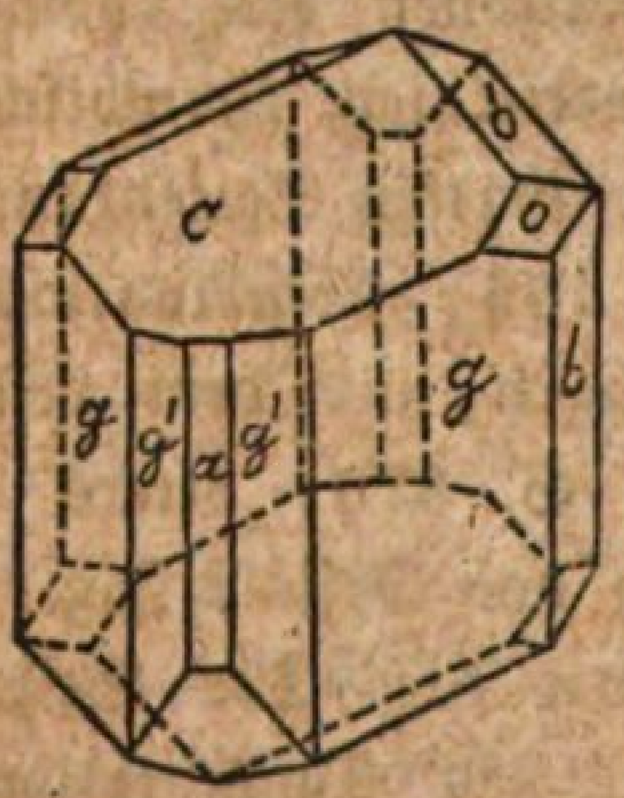


Fig. 228.

barkeit nach c und b ziemlich vollkommen, weniger deutlich nach a und g. Die verticalen Prismen gewöhnlich auch vertical geſtreift, und c parallel der geneigten Diagonale; o und o′ öfters rauh.

H. = 1,5 ... 2,0; ſpec. Gew. = 3,4 ... 3,6; Fettglanz; morgenroth; Strich pomeranzengelb; milde; halbdurchſichtig bis durchſcheinend an den Kanten. Beſteht aus Einfach-Schwefel-Arſenik, und enthält 69,57 Arſenik und 30,43 Schwefel. Verhält ſich vor dem Löthrohr wie Rauſchgelb.

Findet ſich theils cryſtalliſiert in kleinen, oft zu Druſen verſammelten Cryſtallen, theils derb, mit körniger Zuſammenſetzung, theils eingeſprengt, als Anflug und Ueberzug.

Kommt auf Gängen vor zu Andreasberg, Kapnik, Felſöbanya, Nagyag, Wittichen, Schneeberg, Joachimsthal. Zu Tajowa hat man es mit dem Rauſchgelb im Thonmergel gefunden. Am Gotthardt kommt es im Dolomit vor, und in vulcaniſchen Geſteinen am Veſuv, Aetna, auf Quadeloupe und in Japan.

IV. Ordnung. Gediegene Erze.

Metalle, im mehr oder weniger reinen Zuſtande, ſo wie Verbindungen derſelben unter einander.

1. Geſchlecht. Gediegen-Eiſen.

Cryſtallſyſtem regulär; Theilbarkeit nach den Flächen des Würfels. Nach Beobachtungen von Cryſtalliſations-Verhältniſſen des Schmiedeeiſens und der Figuren, welche beym Aetzen einer polierten Fläche von Meteoreiſen mit Salpeterſäure hervortreten, gehört das Gediegen-Eiſen entſchieden dem bezeichneten Cryſtallſyſteme an.

H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 6,0 ... 7,8; Metallglanz; ſtahlgrau, ins Silberweiße; wird durch Anlaufen ſchwarz; Oberfläche gewöhnlich rauh; wirkt ſtark auf den Magnet; ſehr zähe. Beſteht aus metalliſchem Eiſen, und enthält immer etwas Nickel, und zwar von 1,5 bis 8 Procent, auch kleine Beymengungen von Magneſium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Zinn und Phosphor.

Die bekannten Gediegen-Eiſen-Maſſen, für welche dieſe Beſchreibung gilt, gehören zu den aus der Luft auf die Erde herabgefallenen Maſſen, welche man meteoriſche nennt, und dieſes Gediegen-Eiſen iſt daher Meteoreiſen. Es bildet gewöhnlich poröſe, zellige und äſtige Maſſen, ſelten dichte. Die Höhlungen ſind gewöhnlich mit einem Schmelz ausgekleidet, und ſchließen mitunter Olivin ein. Es kommt auch häufig eingeſprengt in ſteinigen Maſſen vor, die von Zeit zu Zeit auf die Erde herabfallen.

Die erſte Meteoreiſenmaſſe, welche genauer bekannt und von Klaproth unterſucht wurde, iſt diejenige, welche, laut eidlicher Beſtätigung von Augenzeugen, im Jahr 1751, am 26. May, Abends gegen 6 Uhr, zu Hraſchina, unweit Agram in Croatien, unter ſtarkem Krachen, als Bruchſtück einer feurigen Kugel, 71 Pfund ſchwer, niedergefallen iſt. Sie wurde in das Kaiſerliche Naturalien-Cabinet zu Wien gebracht. Im Jahre 1794 entdeckte Pallas am Jeniſey in Sibirien, zwiſchen Krasnojarsk und Abekansk, im hohen Schiefergebirge, ganz oben auf dem Rücken, am Tage liegend, eine Eiſenmaſſe von 1680 Pfund, voll Blaſenräume, in denen öfters Olivin liegt. Dieſe große Maſſe ward von den Tataren als ein vom Himmel gefallenes Heiligthum verehrt. Weitere intereſſante Meteoreiſenmaſſen ſind: die in dem ſüdamericaniſchen Bezirke San Jago del Eſtoro gefundene, welche Rubin de Celis an Ort und Stelle unterſucht, und über 30,000 Pfund ſchwer geſchätzt hat; die Eiſenmaſſe von mehreren Tauſend Pfunden, welche in der Provinz Durango in Mexico, in der Mitte einer ausgedehnten Ebene gefunden wurde, und von welcher A. v. Humboldt Stücke mitgebracht hat; ferner die Maſſen von Louiſiana in Nordamerica, Santa Roſa in Südamerica, von Ellbogen in Böhmen (der verwünſchte Burggraf, im Volksmunde), von Bittburg bey Trier, welche aus Unkunde in einem Friſchfeuer war eingeſchmolzen worden. In allen dieſen Eiſenmaſſen wurde der Nickelgehalt nachgewieſen.

Meteorſteine.

Größere und kleinere ſteinige Maſſen, welche von Zeit zu Zeit auf die Erde herabfallen, gewöhnlich von einem krachenden,

oftmals donnerähnlichen Getöſe begleitet, nennt man Meteorſteine. Sie ſind gewöhnlich von rundlicher Geſtalt, an der Oberfläche verglast, braun, ſchwarz und ſchlackig, im Innern erdig und grau, und enthalten Meteoreiſen eingemengt, das roſtet, wenn der Stein mit lufthaltigem Waſſer befeuchtet wird. Sie haben 3,4 ... 3,7 ſpec. Gewicht, wirken auf den Magnet und beſtehen öfters aus einem körnigen Gemenge, worinn man neben Nickel-Eiſen, Augit, Labrador, Magnetkies, Olivin, Chrom-Eiſen, Magnet-Eiſen unterſcheiden kann. Häufig ſind ſie indeſſen ſo dicht, daß man ihre Zuſammenſetzung nur durch eine ganz ſorgſame, mechaniſche und chemiſche Analyſe ermitteln kann. Im Ganzen ſind ſie einander ſo ähnlich, daß die gegebene Beſchreibung beynahe auf alle paßt. Nur der Meteorſtein von Alais unterſcheidet ſich von allen andern, indem er verhärtetem Thone ähnlich, grauſchwarz iſt und in Waſſer mit Thongeruch zerfällt. Gewöhnlich zerſpringen die Steine während ihres Falls, und die Stücke werden gemeiniglich weit umhergeſchleudert. Bildet aber das Meteoreiſen den überwiegenden Beſtandtheil derſelben, ſo zerſpringen ſie nicht, und ſolche eiſenreiche Maſſen ſind es daher, welche die größten der gefundenen Meteorſteine zuſammenſetzen.

Die einfachen Stoffe, welche man in dieſen, nach Art telluriſcher Geſteine gebildeten Maſſen ſeither angetroffen hat, belaufen ſich auf achtzehn, und machen ſomit gerade ein Drittheil von den auf der Erde entdeckten aus. Sie ſind:

Sauerſtoff, als Beſtandtheil der in Meteorſteinen gefundenen Metallkalche und Erden.

Waſſerſtoff, in einer im Stein von Alais gefundenen organiſchen Verbindung.

Schwefel, Beſtandtheil des Schwefeleiſens, das den Steinen fein eingemengt iſt.

Phosphor, in den metalliſchen Flitterchen, welche bey Auflöſung des Meteoreiſens in Salzſäure von dieſem abfallen.

Kohle, im Meteoreiſen und im Stein von Alais.

Kieſel, in den Kieſelverbindungen, welche häufig in dieſen Maſſen vorkommen.

Kalium, } in mehreren Steinen.
Natrium, }

Calcium, Magneſium, Aluminium, } ſind als Kalche oder Oxyde gewöhnliche Beſtandtheile der Meteorſteine.

Chrom, als Chrom-Eiſen.

Zinn, als Zinnoxyd in geringer Menge in der Steinmaſſe vertheilt, theils metalliſch, an Eiſen gebunden.

Kupfer, in ſehr geringer Menge, mit Zinn vereiniget.

Nickel, im meteoriſchen Olivin und im Meteoreiſen.

Mangan und

Kobalt gewöhnlich mit

Eiſen verbunden, welches nicht nur metalliſch, ſondern auch als Magneteiſen den Steinen ganz gewöhnlich eingemengt iſt.

Das ſind nun lauter wohl bekannte Stoffe unſerer Erde. Die Steine aber, von denen die Rede iſt, fallen aus der Luft herab, oder, wie man auch ſagt, vom Himmel nieder, und ſind zu allen Zeiten gefallen. Woher kommen nun dieſe Steine, wo iſt ihre Heimath?

Nach dem Berichte von Plutarch vermuthete Anaxagoras von einem zu ſeiner Zeit bey Aegos Potamos in Thracien gefallenen Steine, daß er von einem anderen Weltkörper ausgeworfen ſeye. Dieſe, vielleicht die Wahrheit einſchließende, Anſicht, ſo wie alles Andere, was von der älteſten Zeit bis herauf gegen das Ende des 18. Jahrhunderts von aus der Luft niedergefallenen Steinen berichtet wurde, fand keine Beachtung. Die Naturforſcher zogen die Zuverläßigkeit ſolcher Nachrichten in Zweifel, Niemand hielt Meteorſteinfälle für möglich, und was die Alten davon überliefert hatten, das wurde als lächerliche Fabel und Aberglaube verworfen. Da ſprach unſer Landsmann Chladni 1794 in ſeiner anziehenden Schrift: „Ueber den Urſprung der von Pallas gefundenen und anderen ihr ähnlichen Eiſenmaſſen, nebſt einigen damit in Verbindung ſtehenden Naturerſcheinungen“ mit großer Beſtimmtheit aus, daß dergleichen Maſſen wirklich aus der Luft herabfallen, und daß ſie außerhalb der Erde entſprungen, kosmiſchen Urſprungs ſeyn müſſen. Im gleichen Jahre ereignete ſich zu Siena in Italien ein Meteorſteinfall. Olbers beſchrieb ihn 1795, und äußerte dabey die

Idee, daß dergleichen Steine vom Monde ausgeworfen ſeyn könnten, hielt es aber doch für wahrſcheinlicher, daß ſie aus dem Beſuv herſtammten. In demſelben Jahre ereignete ſich zu Wold-cottage in Yorkſhire am 13. December ein Meteorſteinfall, welcher gehörig beglaubiget wurde. Howard unterſuchte die Steine, fand darinn metalliſches Eiſen eingeſprengt, entdeckte Nickelgehalt, und theilte ſeine Unterſuchung im Jahr 1802 der Königl. Geſellſchaft in London mit. Durch dieſe Arbeit veranlaßt, ſprach nun im gleichen Jahre Laplace die Idee aus, daß die Steine von dem Monde kommen, zufügend, die den Fall begleitende Feuererſcheinung habe ihren Grund in der Zuſammendrückung der Luft in Folge der unendlichen Geſchwindigkeit, mit welcher die Meteorſteine in die Atmoſphäre eindringen, welche jedoch durch den Widerſtand der Luft ſo verringert werde, daß der Fall zuletzt nur mit der gewöhnlichen Fallgeſchwindigkeit geſchehe. Ein neues auffallendes Ereigniß war aber noch nöthig, um auch jetzt noch der Anſicht Chladnis Anerkennung und Eingang zu verſchaffen. Der Zufall wollte es, daß ſich einige Monate nach dem Ausſpruche von Laplace, am 26. April 1803 zu l'Aigle im Dep. de l'Orne, einer der größten und merkwürdigſten Steinregen ereignete, wobey auf eine gewiſſe Fläche gegen ein Paar Tauſend Steinſtücke fielen. Die Zahl der Augenzeugen war groß, und die franzöſiſche Academie der Wiſſenſchaften, ſchon aufmerkſam geworden auf ſolche Ereigniſſe, übertrug ihrem Mitgliede Biot eine Unterſuchung der Verhältniſſe an Ort und Stelle. Sein Bericht hob nun alle Zweifel, daß die Steine von oben herabgefallen waren, unter Erſcheinungen, die denjenigen, welche man von früheren Steinfällen anführte, ſo ſehr ähnlich waren, daß dadurch auch alle älteren Berichte von Meteorſteinfällen glaubwürdig wurden.

Von jetzt an erregten alle ähnlichen Maſſen die größte Aufmerkſamkeit, und man fieng nun an darüber nachzudenken, wo dieſe Maſſen gebildet worden, von wo ſie kommen möchten, und überzeugte ſich dabey immer mehr und mehr von der Richtigkeit der Chladni'ſchen Anſicht und von der Wahrſcheinlichkeit, daß ſie vom Monde ausgeworfen werden.

Es iſt bekannt, daß die uns zugewandte Seite des Mondes

voll Unebenheiten und mit Ringgebirgen, die den Kratern der Vulcane unſerer Erde ſehr ähnlich ſind, ganz beſäet iſt. Dieſe Ringgebirge, die im Verhältniß zur Größe des Mondes, viermal höher ſind, als die Berge auf der Erde, mächtig hohe Wälle, die meilengroße Kraterbecken umſchließen, zeigen eine Maſſe, die nahezu die Größe hat, welche hinreichen würde, den Krater auszufüllen. Sie ſcheinen daher nichts anderes als diejenige Maſſe zu ſeyn, welche vor der Entſtehung des Kraters den ganzen Raum ausgefüllt hat, woraus folgt, daß die unſern Kratern ſo ähnliche Vertiefungen, durch Eruptionen entſtanden ſind. Welche ungeheure Kraft gehört aber dazu, Maſſen von ſolcher Größe bis zu einer Höhe von 25,000 par. Fuß aufzuthürmen?

Nach den Beobachtungen der Aſtronomen ſind einige dieſer Feuerberge des Mondes jetzt noch thätig. Wenn nun die Kraft, welche auf dem Monde Eruptionen bewirkt, jedenfalls ſo groß angenommen werden muß, als die Wurfkraft der irdiſchen Vulcane, ſo müſſen ſich die ausgeworfenen Körper bedeutend weiter von dem Monde entfernen als von der Erde, und zwar aus folgenden Gründen: erſtens beträgt die Maſſe des Mondes nur $^1/_{70}$, oder 1,43 Procent von der Maſſe der Erde, und deßhalb macht auch die Schwere, oder die Kraft, mit welcher der Mond alle Körper auf ſeiner Oberfläche anzieht, nur den fünften Theil von der Schwere der Erde aus; zweytens hat der Mond keine Atmoſphäre, oder nur eine äußerſt feine, der Wurf geſchieht folglich in einem jedenfalls ſehr verdünnten Raume, und die geworfenen Körper erleiden alſo nicht den mechaniſchen Widerſtand, den die Atmoſphäre der Erde den auf ihr geworfenen Körpern entgegenſetzt, die daher bald wieder zur Ruhe kommen; drittens iſt der Auswurf immer gegen die Erde gerichtet, da der Mond der Erde beſtändig dieſelbe Seite zukehrt, und während nun ein geworfener Körper vom Monde aufſteigt, nimmt die Anziehung der Erde zu demſelben beſtändig zu, indeſſen die Anziehung des Mondes ſtätig abnimmt; viertens endlich liegt die Gleichgewichtsgränze zwiſchen der Erde und dem Monde, der Punkt, wo die Anziehungsſphären beider an einander gränzen, bedeutend näher am Monde als an der Erde, und eine Wurfkraft, durch welche ein Körper in der Secunde 7771 Fuß fortgeſchleu-

dert wird, würde, nach Biot, dieſe Gränze erreichen. Mit einem geringen Kraftüberſchuß wird der Körper dieſelbe überſteigen, dadurch in den Anziehungskreis der Erde gelangen, und in Folge deſſen auf die Erde niederfallen müſſen. Jene Geſchwindigkeit iſt etwa fünf- bis ſechsmal größer als die einer 24pfündigen Kanonenkugel beym Austritt aus der Geſchützröhre, und wird ſchon von der Wurfkraft unſerer Vulcane übertroffen. Da nun ein Körper, mit einer gewiſſen Kraft vom Monde aus in die Höhe geworfen, dabey ſechsmal ſo hoch ſteigt als wenn er von der Erde aus geworfen würde, ſo ſtellt ſich, mit Erwägung der angeführten Thatſachen, klar heraus, daß Auswürflinge von Mondvulcanen allerdings auf die Erde herabfallen können.

Angenommen, daß die aus der Luft niederfallenden Meteorſteine wirklich vom Monde kommen, ſo werden ſie wahrſcheinlich meiſtens vom höchſten Puncte der Scheibe abſtammen, da ſie von hier aus am leichteſten über die Gleichgewichtlinie hinausgeworfen werden können. Sie dürften ſomit von einer beſchränkten Bergmaſſe herkommen, und dieß erklärte ſodann ihre große Gleichheit in phyſikaliſchen und chemiſchen Verhältniſſen, da ein und derſelbe Berg leicht Maſſen von ziemlich gleicher Beſchaffenheit ausſenden kann.

Von Meteorſteinmaſſen, welche in deutſchen Ländern niedergefallen ſind, verdienen beſonders angeführt zu werden: die Maſſe von Enſisheim im Elſaß, welche 1492 niedergefallen iſt, von der ein großes Stück in der Kirche des genannten Orts aufgehängt iſt; der Stein von Stannern, der 1808, und der Stein von Erxleben, der 1812 niedergefallen iſt. Weitere gut bekannte Meteorſteine ſind die von Liſſa, Smolensk, Juvenas, Benares, Chantonnais, Lontalax, Blansko. Der Stein von Blansko iſt der erſte, welcher in Folge einer planmäßigen und conſequenten Nachſuchung gefunden worden iſt. Am 25. November 1833, Abends 6¼ Uhr, erſchien in der Nähe von Blansko in Mähren ein ſtark leuchtendes Feuermeteor, das mit donnerähnlichem Getöſe verſchwand. Der Berg- und Hüttendirector Reichenbach befand ſich zu dieſer Zeit gerade auf dem Felde, war ein Zeuge des Meteors, erkannte daſſelbe als eine Erſcheinung, welche gewöhnlich den Fall von Meteorſteinen begleitet,

und ordnete unverzüglich mit aller Umſicht Nachſuchungen an, die mit großer Mannſchaft und ſehr befriedigendem Erfolge ausgeführt wurden. Man fand wirklich eine Anzahl kleiner Meteorſtein-Stücke, die zuſammen etwa ½ Pfund ausmachen. Die Hauptmaſſe konnte indeſſen wegen der waldigen Beſchaffenheit der Gegend nicht entdeckt werden.

Berzelius hat den Meteorſtein von Blansko analyſiert. Er beſteht aus:

Nickeleiſen, welches Kobald, Zinn, Kupfer, Schwefel und Phosphor enthält, . .	17,15.
Silicat von Talkerde und Eiſenoxydul, mit etwas Schwefeleiſen, dem Olivin vergleichbar, ...	42,67.
Biſilicat von Talkerde und Eiſenoxydul, gemengt mit Silicaten von Alkali, Kalk und Thonerde, dem Augit ähnlich, . . .	39,43.
Chromeiſen verunreiniget mit Zinnſtein . . .	0,75.

Möglicherweiſe können die Meteorſteine auch Stücke eines zerſprungenen Planeten ſeyn. Bekanntlich äußerte Olbers die Vermuthung, daß die kleinen Planeten zwiſchen Mars und Jupiter Stücke eines zerſprungenen Planeten ſeyn dürften. In Folge deſſen wurden denn mehrere dergleichen Stücke von den Aſtronomen geſucht, und Olbers fand wirklich ſelbſt eines derſelben, den kleinen Planeten Veſta. Hat nun, ſey es durch die Wirkung innerer Kräfte, ſey es durch Anſtoß, eine ſolche Cataſtrophe wirklich ſtattgefunden, iſt ein Weltkörper geborſten, ſo muß eine unendliche Menge kleiner Stücke umhergeſchleudert worden ſeyn, und dabey können ſie auf ihrem Wege in die Atmoſphäre anderer Planeten, alſo auch in die der Erde, gerathen und auf ſie herabfallen. So viel iſt einmal gewiß, daß ſie nicht von der Erde, ſondern von einem andern Weltkörper abſtammen. Sie verkünden uns alſo die Beſchaffenheit der außerhalb der Erde vorkommenden Stoffe, und haben ſchon in dieſer Beziehung ein außerordentliches Intereſſe.

Terreſtriſches Gediegen-Eiſen.

Das Vorkommen von terreſtriſchem Gediegen-Eiſen, oder ſogenanntem Tellureiſen, iſt lange ſehr zweifelhaft geweſen. In

neuerer Zeit wurde deſſen Vorhandenſeyn mit ziemlicher Wahrſcheinlichkeit dargethan. Bey Canaan in Connecticut hat nämlich ein Grundbeſitzer, Major Burral, auf der Höhe eines Berges, deſſen Fuß aus Kalkſtein, und deſſen Gipfel aus Glimmerſchiefer beſteht, in der Nähe eines kleinen Teiches, allwo die Magnetnadel große Störungen erleidet, ein Stück Eiſen gefunden, das Saalbänder hat, eingeſprengte Quarzkörner enthält und ganz wie ein Gangſtück ausſieht. Es iſt von Shepard im Yale-College zu New-Haven chemiſch unterſucht, und von Dr. Silliman für Gediegen-Eiſen erklärt worden. Auch ſoll es, nach Shepard, in der Grafſchaft Guitfort in Nordamerica in deutlichen Octaëdern, und nach Eſchwege in dünnen, biegſamen Blättchen im braſilianiſchen Topanhoacanga, einem Eiſenconglomerat eingemengt vorkommen.

2. Geſchlecht. Gediegen-Kupfer.

Syn. Octaëdriſches Kupfer.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Octaëder, Würfel, Rautendodecaëder, Pyramidenwürfel und Combinationen dieſer Geſtalten unter einander. Auch kommen Zwillinge vor, die Zuſammenſetzungsfläche eine Octaëderfläche, die Umdrehungsachſe ſenkrecht darauf. Sind die Zwillinge durch Pyramidenwürfel gebildet, und in der Richtung der Umdrehungsachſe bedeutend verkürzt, ſo erſcheinen ſie als ſechsſeitige Pyramiden, weil die beiderley Kanten in dieſer Geſtalt gleich groß ſind. Die Cryſtalle ſind gewöhnlich verzerrt, ihre Oberfläche meiſt uneben, eingedrückt. Theilbarkeit nicht wahrgenommen.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 8,3 ... 9,0; Metallglanz; kupferroth, gelb und braun durch Anlaufen; undurchſichtig; dehnbar und geſchmeidig. Beſteht aus metalliſchem Kupfer. Löst ſich leicht in Salpeterſäure auf, und gibt mit Ammoniak an der Luft eine blaue Auflöſung.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils in cryſtalliniſchen, baum-, moos-, draht- oder aſtförmigen Geſtalten, auch in Platten, derb, eingeſprengt, in eckigen Stücken, Körnern und als Anflug. Kommt vorzüglich im Grund-, Uebergangs- und Zechſteingebirge vor, auf Lagern und Gängen, und im Schuttlande,

loſe mit Steintrümmern vermengt. Cryſtalliſierte Abänderungen kommen aus Cornwall, Sibirien, von der Grube Käuſerſteimel am Weſterwalde und von der Inſel Naalſöe in der Färöer Gruppe, die übrigen findet man zu Rheinbreitenbach, Siegen, Eiſerfeld, Kamsdorf und auf vielen Kupferwerken in Ungarn, Schweden und Norwegen. Im Schuttlande kommt es beſonders häufig in Nordamerica vor, an den Ufern des Fluſſes Ontonagon, zwiſchen den Seen Huron und Superior. Unter ähnlichen Verhältniſſen, doch minder häufig, findet es ſich im nordweſtlichen Theile der Hudſonsbay, in Canada, auf den Bäreninſeln, in Kamtſchatka, China, Japan und Chili.

Es wird zur Darſtellung des reinen metalliſchen Kupfers benutzt.

3. Geſchlecht. Gediegen-Bley.

Draht-, haarförmig, drendritiſch und in Körnern; dehnbar und geſchmeidig. H. = 1,0 ... 2,0; ſpec. Gew. = 11; Metallglanz; bleygrau; undurchſichtig; abfärbend. Beſteht aus metalliſchem Bley. Schmilzt leicht, beſchlägt die Kohle gelb, wird beym Schmelzen auf Knochenaſche von dieſer allmählich eingeſogen. Löst ſich in Salpeterſäure; wird durch Schwefelſäure aus der Auflöſung gefällt.

Findet ſich bey Alſton in England auf einem Gange im Bergkalk; in draht- und haarförmigen Geſtalten kommt es in alten Gruben von Carthagena in Murcia in Spanien vor; mit Bleyglanz verwachſen hat man es im Bette des Anglaize-Fluſſes in Nordamerica gefunden, in Körnern im ſibiriſchen Gold- und Platinſand in den Newjänskiſchen und Melkowskiſchen Ablagerungen. Zu allererſt hat auf deſſen Vorkommen der norwegiſche Zoologe Rathke mit jener Umſicht und Beſonnenheit aufmerkſam gemacht, welche den früheren Unglauben über ſeine Exiſtenz beſiegte. Er fand es auf der Inſel Madera in ziemlicher Quantität in Blaſenräumen eines lavaartigen Geſteins.

4. Geſchlecht. Gediegen-Wismuth.

Syn. Octaëdriſches Wismuth.

Cryſtallſyſtem regulär, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſind Tetraëder, Verbindungen zweyer Tetraëder, wie Fig. 203, S. 423,

oder eines Tetraëders mit dem Rautendodecaëder wie Fig. 204, S. 423. Sehr oft ſind die Geſtalten verzerrt; ihre Oberfläche oft uneben. Theilbarkeit nach den Flächen eines Octaëders, vollkommen.

H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 9,6 ... 9,8; Metallglanz; röthlich-ſilberweiß; durch Anlaufen grau, roth oder blau. Beſteht aus metalliſchem Wismuth, und enthält häufig etwas Arſenik. Sehr leichtflüſſig; leicht löslich in Salpeterſäure; die Löſung wird durch Waſſer zerſetzt, in dem ſich ein weißer Niederſchlag abſetzt.

Findet ſich ſelten deutlich cryſtalliſiert, meiſt in cryſtalliniſchen Parthien, baumförmig, geſtrickt, in Blechen, derb und eingeſprengt. Es kommt im Ganzen ſelten vor, auf Gängen, im Grund- und Uebergangsgebirge, wie zu Johanngeorgenſtadt, Annaberg, Altenberg, Schneeberg, Joachimsthal, Biber im Hanauiſchen, Modun in Norwegen, Wittichen im Schwarzwalde und an einigen anderen Orten.

Es wird ſeiner Leichtflüſſigkeit wegen zum Schnellloth benutzt, und iſt in Sachſen ein Gegenſtand bergmänniſcher Gewinnung.

5. Geſchlecht. Gediegen-Tellur.
Syn. Rhomboëdriſches Tellur.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die Cryſtalle ſollen Rhomboëder von 115° 12′, und mit einer geraden Endfläche combiniert ſeyn. Theilbarkeit nach den Rhomboëderflächen. H. = 2,0 ... 2,5; ſpec. Gew. = 6,1 ... 6,4; Metallglanz; zinnweiß; undurchſichtig. Beſteht aus metalliſchem Tellur, und enthält nebſtdem etwas Gold und Eiſen. Färbt die Löthrohrflamme blau; leichtflüſſig, flüchtig. Löst ſich in Salpeterſäure. Aeußerſt ſelten. Hat ſich früher eingeſprengt und in kleinen, derben, körnigen Parthien auf Gängen zu Façebay bey Zalathna in Siebenbürgen gefunden.

6. Geſchlecht. Gediegen-Spießglanz.
Syn. Rhomboëdriſches Antimon.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig, hemiëdriſch. Die bisher beobachteten Cryſtalle ſind künſtlich erzeugt. Durch Theilung

wird ein Rhomboëder von 116° 59′ erhalten; überdieß vollkommen theilbar parallel einer horizontalen Endfläche.

H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 6,6 ... 6,7; Metallglanz; zinnweiß; undurchſichtig; ſpröde. Beſteht aus metalliſchem Spießglanz, und enthält Beymengungen von Arſenik, Silber und Eiſen. Leichtflüſſig; verbrennt mit Funkenſprühen, wenn eine ſtark erhitzte Kugel durch Herabfallen ſich in viele kleine zertheilt, und beſchlägt den Körper, über welchen die kleinen Kügelchen hingleiten, weiß. Löst ſich in Salzſäure auf; die Auflöſung wird durch Waſſer zerſetzt, unter Abſatz eines weißen Niederſchlags.

Findet ſich theils derb mit körniger Zuſammenſetzung, theils in traubigen und nierenförmigen Geſtalten, zu Allemont im Dauphiné, zu Przibram in Böhmen, zu Sala in Schweden und zu Andreasberg am Harze.

7. Geſchlecht. Gediegen-Arſenik.

Syn. Rhomboëdriſches Arſenik.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Rhomboëder von 114° 26′, in Combination mit einem ſpitzeren Rhomboëder von 85° 26′. Theilbarkeit nach beiden Rhomboëdern und nach einer horizontalen Endfläche, unvollkommen.

H. = 3,5; ſpec. Gew. = 5,7 ... 6,0; Metallglanz; ſtahlgrau oder weißlichbleygrau; durch Anlaufen ſehr bald graulichſchwarz; ſpröde; undurchſichtig. Beſteht aus metalliſchem Arſenik, und iſt gewöhnlich vermengt mit etwas Spießglanz, Bley, Silber, bisweilen auch mit Spuren von Gold. Verflüchtiget ſich vor dem Löthrohr ohne zu ſchmelzen, und entwickelt einen ſtarken Knoblauchgeruch.

Kommt ſehr ſelten in deutlich erkennbaren Cryſtallen vor, gewöhnlich in kugeligen, nierenförmigen, traubigen und ſtalactitiſchen Geſtalten mit ſchaliger Zuſammenſetzung (Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt), ſelten mit ſtängeliger oder faſeriger Textur, öfters auch in Platten, derb und eingeſprengt.

Findet ſich vorzüglich auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge, zu Freyberg, Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Joachimsthal im Erzgebirge, zu Andreasberg am Harze, zu

Wittichen und im Münſterthal im Schwarzwalde, zu Markirch im Elſaß, zu Allemont im Dauphiné, zu Kongsberg in Norwegen, Kapnik in Siebenbürgen und Orawitza im Bannat.

Man benutzt es zur Darſtellung von reinem, metalliſchem Arſenik (Fliegenſtein) und von weißem Arſenik.

8. Geſchlecht. Gediegen-Queckſilber.
Syn. Flüſſiges Mercur.

Flüſſig, in Geſtalt von Tropfen. Spec. Gew. = 13,5 ... 13,6; Metallglanz, ſtarker; zinnweiß; undurchſichtig. Erſtarrt bey einer Kälte von 40° C., und ſchießt dabey in regelmäßigen octaëdriſchen Cryſtallen an. Siedet bey 360° C.; verdampft in allen Temperaturen. Beſteht aus metalliſchem Queckſilber. Verflüchtiget ſich vor dem Löthrohr ohne Rückſtand. Löst ſich leicht in Salpeterſäure auf; die Löſung wird durch Salzſäure und Kochſalz weiß gefällt; metalliſches Kupfer ſcheidet daraus das Queckſilber metalliſch ab.

Kommt theils eingeſprengt und in Tropfen, theils in Höhlungen und Druſenräumen des Zinnobers, oder in ſchieferigen Geſteinen vor, und findet ſich zu Wolfſtein, Mörsfeld und Moſchel bey Zweybrücken, zu Idria in Krain, zu Horzowitz in Böhmen, zu Delach in Kärnthen, zu Almaden in Spanien, auch in Peru und China. Wird zur Darſtellung von reinem Queckſilber benutzt.

9. Geſchlecht. Amalgam.
Syn. Dodecaëdriſches Mercur.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Rautendodecaëder und Combinationen dieſer Geſtalt mit dem Octaëder, dem Icoſitetraëder und dem Hexakisoctaëder. Kanten und Ecken abgerundet, wie gefloſſen. Theilbarkeit, Spuren parallel dem Dodecaëder. H. = 3,0 ... 3,5; ſpec. Gew. = 13,7 ... 14,1; Metallglanz; ſilberweiß; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 2 M.-G. Queckſilber mit 1 M.-G. Silber, und enthält 64 Queckſilber und 36 Silber. Hinterläßt beym Glühen metalliſches Silber.

Findet ſich theils in Cryſtallen, theils in ſolchen ähnlichen,

kugeligen Geſtalten, theils in Trümmern, dünnen Platten, derb und als Anflug, am Landsberg bey Moſchel im Zweybrückiſchen, zu Szlana in Ungarn, zu Allmaden in Spanien, und ſoll ehedem auch zu Allemont im Dauphiné und zu Sala in Schweden vorgekommen ſeyn.

10. Geſchlecht. Gediegen-Silber.

Syn. Hexaëdriſches Silber.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel, Octaëder, Combinationen dieſer beiden Geſtalten, Icoſitetraëder und Combinationen dieſer Geſtalt mit dem Octaëder, und eines Leucitoids mit dieſer Geſtalt. Gar oft ſind die Cryſtalle verzerrt, theils durch einſeitige Verkürzung oder Verlängerung, theils durch unvollzähliges Auftreten der Flächen. Selten kommen Zwillinge vor; die Zuſammenſetzungsfläche parallel einer Octaëderfläche. Die Oberfläche der Cryſtalle iſt oft uneben, rauh oder geſtreift. Theilbarkeit noch nicht wahrgenommen.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 10,3 ... 10,5; Metallglanz; ſilberweiß, durch Anlaufen oft gelb, braun oder ſchwarz; undurchſichtig; dehnbar und geſchmeidig. Beſteht aus metalliſchem Silber, und enthält oft Beymengungen von Arſenik, Spießglanz, Kupfer und Spuren von Gold. Löst ſich leicht in Salpeterſäure auf; die Auflöſung wird durch Salzſäure oder Kochſalzlöſung weiß gefällt. Dieſer Niederſchlag (Hornſilber) ſchwärzt ſich am Lichte.

Die Abänderungen dieſes Geſchlechtes kommen häufig, aber ſelten deutlich cryſtalliſiert vor, und die Cryſtalle ſind gewöhnlich klein, verzerrt und verſchiedentlich gruppiert, in manchfaltigen, zähnigen, draht-, haar- und baumförmigen, in moosartigen und geſtrickten Geſtalten; auch erſcheint es in Platten, Blechen, Blättchen, derb, in ſtumpfeckigen Stücken, in Körnern und als Anflug.

Das Gediegen-Silber findet ſich vorzüglich auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge, namentlich zu Freyberg (auf den Gruben Himmelsfürſt und Hoffnung Gottes, auf deren erſterer ſchon centnerſchwere Maſſen eingebrochen ſind), Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Johanngeorgenſtadt (hier angeblich einmal eine

Maſſe von 100 Centnern), zu Joachimsthal, Przibram, Andreasberg, Wittichen im Schwarzwalde (wo auf der Grube Anton in neueſter Zeit derbe Maſſen bis zu 8 Pfunden vorkommen), Kongsberg in Norwegen (früher öfters Maſſen von 100 Mark; im Juny 1834 wurde eine derbe Silbermaſſe von 7½ Centner gefunden), Schlangenberg in Sibirien, zu Guanaxuato, Zacatecas, Fresnillo und Catorce in Mexico, zu Serro de Pasco in Peru, bey Coquimbo in Chili. In kleinerer Quantität findet es ſich noch an mehreren anderen Orten. Der Silberreichthum von Peru iſt außerordentlich. Im Jahr 1760 hat ein einzelnes Grubengebäude 80,000 Mark Silber geliefert. Ueberhaupt ſind die americaniſchen Gebirge ſilberreich. Nach H. v. Humboldt haben die ſpaniſchen Colonien ſeit ihrer Entdeckung bis zum Jahr 1803, alſo in einem Zeitraum von 311 Jahren, 512,700,000 Mark Silber geliefert. Als H. v. Humboldt dieſe Colonien verließ, war die jährliche Ausbeute noch 3,460,000 Mark, wovon Mexico allein 2,340,000 Mark erzeugte.

Das Silber, ſagt er, welches ſeit drey Jahrhunderten in dem neuen Continente dem Schooß der Erde entzogen worden iſt, würde, von aller Beymiſchung gereiniget und zuſammengeſchmolzen, eine Kugel von 63 par. Fuß Durchmeſſer bilden.

Die Silberausbeute von Europa und dem aſiatiſchen Rußland beträgt über 324,000 Mark; davon erzeugen: das ruſſiſche

Reich gegen	77,000	Mark.
die Oeſterreichiſchen Staaten über	80,000	"
Sachſen über	60,000	"
der Harz	36,000	"
die Preußiſchen Länder	20,000	"
Norwegen	14,000	"
England	12,000	"
Frankreich	6,600	"
Schweden	6,000	"
Naſſau	3,500	"
Savoyen	2,500	"
Baden	2,000	"
Sachſen-Koburg / Anhalt-Bernburg }	2,000	"

Belgien	700	Mark.
America erzeugt jährlich über	3,600,000	„
und zwar Mexico	2,196,000	„
Peru	573,000	„
Buenos-Ayres	542,000	„
Chili	184,000	„
die Vereinigten Staaten	130,000	„
Columbien	1,250	„

Demzufolge werden alljährlich 3,924,000 Mark Silber dem Schooß der Erde enthoben, und ſofort wieder vermünzt und zu den verſchiedenartigſten Silberarbeiten verwendet in einem ungefähren Betrage von 95 Millionen Gulden!

11. Geſchlecht. Spießglanzſilber.

Cryſtallſyſtem ein- und einachſig. Die Cryſtalle ſind verticale rhombiſche Prismen, verbunden mit der zweyten Seitenfläche b, und an den Enden mit einem Rhombenoctaëder und dem zweyten horizontalen Prisma f, wodurch ſie den Anſchein einer Combination eines ſechsſeitigen Prismas mit einer ſechsſeitigen Pyramide erhalten. Die zweyte Seitenfläche und das zweyte horizontale Prisma erſcheinen bisweilen vorherrſchend, und die Geſtalt iſt ſodann Fig. 164, S. 371, ähnlich. Oefters tritt auch eine horizontale Endfläche hinzu, welche mitunter auch allein an den Enden liegt. Oefters Zwillinge; die Zuſammenſetzungsfläche eine verticale Prismenfläche. Die Zuſammenſetzung wiederholt ſich öfters mit parallelen und mit geneigten Zuſammenſetzungsflächen, ſo daß Aggregate entſtehen, wie beym Arragonit und Weißbleyerz, mit deren Cryſtalliſationen die Geſtalten dieſes Geſchlechts überhaupt große Aehnlichkeit haben. Die verticalen Prismen geſtreift. Theilbarkeit nach der horizontalen Endfläche und nach f deutlich; unvollkommen parallel dem verticalen Prisma.

H. = 3,5; ſpec. Gew. = 9,4 ... 9,8; Metallglanz; ſilberweiß, durch Anlaufen gelb, braun oder ſchwarz; undurchſichtig; etwas ſpröde. Beſteht aus einer Verbindung von 2 M.-G. Silber und 1 M.-G. Spießglanz, und enthält 76 Silber und 24 Spießglanz. Schmilzt leicht, gibt Antimonrauch und hinterläßt bey längerem Schmelzen endlich ein Silberkorn.

Findet ſich theils cryſtalliſiert, theils knollig, nierenförmig, in dünnen Platten, derb und eingeſprengt, mit körniger und ſtrahlig-blätteriger Zuſammenſetzung. Kommt auf Gängen im Grund- und Uebergangsgebirge vor zu Andrasberg am Harz, und iſt in früheren Jahren ausgezeichnet auf der Grube Wenzel zu Wolfach im Schwarzwalde vorgekommen. Als weitere Fundorte werden Allemont in Frankreich und Guadalcanal in Spanien angeführt.

12. Geſchlecht. Gediegen-Gold.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Würfel, Octaëder, Rautendodecaëder, Pyramidenwürfel, Combinationen der erſteren drey Geſtalten, Combinationen eines Leucitoids mit dem Octaëder, und bisweilen kommen ſehr zuſammengeſetzte Combinationen vor, in denen man Octaëder, den Würfel, das Rautendodecaëder, ein Leucitoid und Hexakisoctaëder unterſcheidet. Auch Zwillinge parallel einer Octaëderfläche verbunden, und durch Pyramidenwürfel gebildet. Dieſe Zwillingscryſtalle bilden ſechsſeitige Pyramiden, wie beym Gediegen-Kupfer, da bey dieſem Pyramidenwürfel die zweyerley Kanten unter einander gleich ſind. Theilbarkeit nicht beobachtet.

H. = 2,5 ... 3,0; ſpec. Gew. = 12,6 ... 19,09; Metallglanz; goldgelb, ins Meſſinggelbe und ins Graugelbe; undurchſichtig; dehnbar und geſchmeidig. Beſteht aus metalliſchem Golde, welches aber niemals ganz rein iſt, ſondern immer etwas Silber, und zwar in ſehr verſchiedenen Mengen, und eine kleine Quantität von Kupfer und Eiſen enthält. Das reinſte, bisher bekannte Gediegen-Gold iſt dasjenige aus dem Goldſande von Schabrowski bey Katharinenburg am Ural, es enthält 98,96 Gold, 0,16 Silber, 0,35 Kupfer und 0,05 Eiſen. Der Silbergehalt ſteigt bis auf 38,38 Procent. Das ſpec. Gewicht ſteht mit dem Silbergehalte in umgekehrtem Verhältniſſe; je größer derſelbe iſt, deſto kleiner das ſpecifiſche Gewicht.

Bey dem Silbergehalt von				0,16	Proc. iſt das ſpec. Gew. =						19,09
»	»	»	»	5,23	»	»	»	»	»	»	18,44
»	»	»	»	8,35	»	»	»	»	»	»	17,95
»	»	»	»	9,02	»	»	»	»	»	»	17,58

Bey dem Silbergehalt	von	10,65	Proc.	iſt	das	ſpec.	Gew.	=	17,48
„ „	„	„ 12,07	„	„	„	„	„		„ 17,40
„ „	„	„ 13,19	„	„	„	„	„		„ 16,86
„ „	„	„ 16,15	„	„	„	„	„		„ 17,06
„ „	„	„ 38,38	„	„	„	„	„		„ 14,55

Doch finden hier auch Anomalien ſtatt, in dem das Gold von 16,15 Silbergehalt ein größeres ſpec. Gew. zeigt, als dasjenige mit einem Silbergehalt von 13,19 Procent. Mit dem größeren Silbergehalte wird die Farbe meſſinggelb und graulich. Löst ſich nur in Königswaſſer auf, unter Hinterlaſſung von Chlorſilber.

Die verſchiedenen Abänderungen des Gediegen-Goldes finden ſich theils deutlich cryſtalliſiert, die Cryſtalle ſehr klein, aufgewachſen oder in Druſen verſammelt und loſe, theils in den manchfaltigſten, cryſtalliniſchen Formen und Gruppierungen, als zahnig, draht-, haar-, moos-, baumförmig, geſtrickt, äſtig, in Blechen, Platten, derb, eingeſprengt, als Anflug, in ſtumpfeckigen Stücken, Körnern, als Sand und feiner Staub.

Das Gold iſt außerordentlich verbreitet, findet ſich an ſehr vielen Orten, aber in ſehr ungleichmäßiger Vertheilung, und nur an wenigen Orten in größerer Menge. Seine gewöhnlichen Begleiter ſind Quarz, Schwefelkies und Brauneiſenſtein, Gänge ſeine allgemeinſte urſprüngliche Lagerſtätte, und Feldſpath- und Hornblendegeſteine, ſo wie Conglomerat- und Schiefergebilde des Uebergangsgebirges, diejenigen Gebirgsbildungen, in welchen es vorzugsweiſe vorkommt. Im Grünſtein- und Syenitgebirge liegen die goldführenden Gänge von Ungarn und Siebenbürgen (Kremnitz, Schemnitz, Nagyag, Zalathna, Offenbanya), ſo wie diejenigen von Antioquia und Choco in Südamerica, der Inſel Aruba bey Curaçao, wie auch die goldführenden Eiſenerzgänge in Nordcarolina; im Grauwacken- und Thonſchiefergebirge liegen die goldführenden Gänge von Peru, Mexico, Neuſpanien und zu Bereſow am Ural, wie auch am Schlangenberg in Sibirien, woher das ſogenannte Electrum kommt, welches einen Silbergehalt von 36 Procent hat. In feldſpathigen, porphyriſchen Geſteinen findet es ſich zu Vöröspatak in Siebenbürgen; in quarzigem Talkſchiefer und im Eiſenglimmerſchiefer kommt es in

Braſilien vor, zu Villa ricca, Matto Groſſo und Tejuco; auf Lagern zu Pöſing und Magurka in Ungarn, Rauris und Schellgaden in Salzburg und am Galanda in Graubündten. In geringer Menge hat man es auf ſeiner urſprünglichen Lagerſtätte gefunden zu Kongsberg in Norwegen, zu Aedelfors in Schweden, zu Eula in Böhmen, zu Tilkerode am Harze, im Zillerthal in Tyrol, im Schwarzagrund bey Rudolſtadt, am Hundsruck, und bey la Gardette in Frankreich.

In ſehr beträchtlicher Menge kommt es im Schuttlande als Waſchgold vor, öfters von Magneteiſen, Chromeiſen, Zircon und anderen Edelſteinen begleitet, bisweilen auch von Demant und Platin. Unter ſolchen Verhältniſſen findet es ſich namentlich in Braſilien, ferner in Mexico, Peru, Chili, in Nordcarolina, auf der Inſel Aruba, und in neuerer Zeit hat man, ſeit 1819, im aſiatiſchen Rußland, an beiden Seiten des Urals und im Norden deſſelben, goldführendes Schuttland von nie geahneter Ausdehnung und Reichhaltigkeit aufgefunden. Das Gold findet ſich hier gewöhnlich in kleinen Körnern und Schüppchen im Quarzſand, der ſtark mit Geſchieben von Grünſtein, Serpentin und Chloritſchiefer untermengt iſt. Zuweilen kommen Stücke von bedeutender Größe vor, beſonders in der Wäſche Czarewo Alexandrewsk bey Miask im ſüdlichen Ural, wo Stücke von 13 und 16 Pfund, und ein Stück von 24 $^{2}/_{3}$ ruſſiſchen Pfunden vorgekommen iſt. Auch im Innern von Africa, in Manica, Monomotapa, um Schabun, auf der Teraſſe von Fazoglo, im Lande Bouré und in der Landſchaft Bambuck liegen goldreiche Schuttablagerungen.

In der Capitania Porpaz in Südamerica kommt eine Art Gediegen-Gold vor, welche den Namen Ouro poudre, faules Gold, hat, leicht ſchmelzbar iſt, und aus 85,98 Gold, 9,85 Palladium und 4,17 Silber beſteht.

In kleinerer Menge kommt Gediegen-Gold in kleinen Bächen bey Ohlapian in Siebenbürgen vor, im Bette der Ariège (Aurigera) in Frankreich, im Rheinbette zwiſchen Waldshut und Mannheim, wohin es von der Aar geführt wird, auch in der Donau, der Iſar und einigen Flüſſen in Macedonien, Thracien und mehreren anderen, findet ſich Gold, und in der neueſten

Zeit hat man in der Moſelgegend, im Großbach bey Enkirch, ein Stück Gold von 4 Loth gefunden, und in kleineren Stückchen, im Werthe einiger Ducaten, kommt es öfters im Goldbach bey Andel, unfern Berneaſtel, vor.

Die ehemaligen ſpaniſchen Colonien haben in einem Zeitraum von 311 Jahren 3,625,000 Mark Gold geliefert, und während dieſer Zeit iſt die Goldproduction von Braſilien wenigſtens zweymal ſo groß geweſen, ſo daß man ſie mit Wahrſcheinlichkeit auf 6,300,000 Mark anſchlagen kann. Von 1752 bis 1761 betrug die reichſte Ausbeute jährlich über 48,000 Mark.

Die gegenwärtige jährliche Ausbeute iſt beyläufig folgende:

Braſilien liefert	2,500	Mark.
Mexico	18,594	„
Columbien	18,388	„
Chili	11,468	„
die Vereinigten Staaten . .	11,154	„
Peru	3,600	„
Buenos-Ayres	2,000	„
Rußland	22,000	„
Thibet	12,000	„
Indiſcher Archipelagus . . .	5,000	„
Südaſien	2,000	„
Südafrica	16,000	„
Oeſterreich	4,500	„
Baden	50	„
Piemont	25	„
Harz	10	„
Schweden	8	„

Im Ganzen werden alſo jährlich ungefähr 151,000 Mark Gold gewonnen, wovon indeſſen Europa nur ungefähr den dreyßigſten Theil produciert.

13. Geſchlecht. Gediegen-Platin.

Cryſtallſyſtem regulär. Cryſtalle, kleine Würfel, ſind höchſt ſelten. Gewöhnlich in platten oder eckigen, oft rundlichen Körnern, ſeltener in ſtumpfeckigen Stücken. Theilbarkeit nicht genau nachgewieſen.

H. = 5,0 ... 6,0; ſpec. Gew. = 17,1 ... 17,9 Metallglanz; ſtahlgrau; undurchſichtig; geſchmeidig und dehnbar. Beſteht aus metalliſchem Platin, mit Spuren von Gold, oder hat eine Beymengung von Iridium, Rhadium, Palladium, Osmium, Kupfer, Eiſen und Mangan. Ein braſilianiſches Gediegen-Platin fand Melloſton beynahe vollkommen rein. Magnetiſche Platinkörner von Niſchon-Tagilsk am Ural fand Berzelius zuſammengeſetzt aus: Platin 73,58, Eiſen 12,98, Iridium 2,35, Rhodium 1,15, Palladium 0,30, Kupfer 5,20, und unlöslichen Theilen 2,30; nicht magnetiſche Körner von demſelben Orte enthielten: Platin 78,94, Eiſen 11,04, Iridium 4,97, Rhodium 0,86, Paladium 0,28, Kupfer 0,70, unlösliche Theile 1,96. Das Gediegen-Platin von dieſer Stelle beſteht ſomit hauptſächlich aus einer Verbindung von Platin mit Eiſen. Im Platin von Barbacoas in Antioquia in Südamerica fand Berzelius: Platin 84,30, Eiſen 5,31, Rhodium 3,46, Iridium 1,46, Palladium 1,06, Kupfer 0,74, Osmium 1,03, Kalk 0,12, Quarz 0,60; und im Platin von Goroblagodat am Ural: Platin 86,50, Eiſen 8,32, Rhodium 1,13, Palladium 1,10, Kupfer 0,45, unlösliche Theile 1,40. Im Platin von Choco in Südamerica fand Svanberg: Platin 86,16, Eiſen 8,03, Rhodium 2,16, Iridium 1,09, Palladium 0,35, Osmium 0,97, Osmium-Iridium 1,91, Kupfer 0,40, Mangan 0,10. Die Beymengungen ſind alſo nicht nur ungewöhnlich zahlreich, ſondern ſie beſtehen zum Theil auch aus ſeltenen, wenig verbreiteten Stoffen. Unſchmelzbar vor dem Löthrohr; löst ſich in Königswaſſer; die Auflöſung wird durch Kali- und Ammoniakverbindungen gelb gefüllt.

Findet ſich, zugleich mit Gediegen-Gold, auf Brauneiſenſtein führenden Gängen, die im Syenitgebirge aufſitzen, zu Santa Roſa in Antioquia, eingeſprengt im Grünſtein-Syenitgebirge des Urals zu Laja, zwiſchen Niſchon-Turinsk und Niſchon-Tagilsk. Weit häufiger aber kommt es im Schuttlande vor, welches bey der Verwitterung der Grünſtein-Syenitbildung entſteht, welcher das Platin angehört. Als begleitende Mineralien erſcheinen Magneteiſenſtein, Titaneiſen, Chromeiſen, Gediegen-Gold, verſchiedene Edelſteine, Bruchſtücke von Serpentin u. e. a. Unter ſolchen Verhältniſſen findet es ſich zu Choco und Barbacoas in

Südamerica, von Demant begleitet zu Minas-Geraes in Braſilien, auch hat man es auf St. Domingo, im Thale von Jaky, gefunden.

In neuerer Zeit erſt wurde es am Ural aufgefunden, und zwar auf der Weſt- und Oſtſeite des Gebirges, theils mit Gediegen-Gold, theils für ſich allein, und namentlich mit Titaneiſen bey Niſchne-Tagilsk, am weſtlichen Abfall des Gebirges, im Gebiete des Grünſteins, der hier die Waſſerſcheide des Gebirges bildet. Die jährliche Platinausbeute am Ural beträgt zwiſchen 6—7000 Mark. Die Petersburger Sammlung bewahrt ein dort gefundenes Stück von 10½ Pfund ruſſiſch, und die größten in America gefundenen Stücke ſind diejenigen, welche in der Madrider Sammlung (11641 Gran ſchwer), und in der Berliner Sammlung (1088 Gran ſchwer, von H. v. Humboldt mitgebracht) aufbewahrt werden. In neueſter Zeit iſt das Platin auch im Lande der Birmanen, mit Gediegen-Gold im Schuttlande von Bergſtrömen, gefunden worden.

Man ſtellt aus dem Gediegen-Platin das reine metalliſche Platin dar, welches, vermöge ſeiner Dehnbarkeit, Strengflüſſigkeit und des Widerſtandes, den es, mit Ausnahme des Königswaſſers, allen Säuren entgegenſetzt, ſo wie ſeiner Eigenſchaft, ſelbſt in ſehr hoher Temperatur ſich nicht zu verkalchen, nicht zu oxydieren, zu den nützlichſten Metallen gehört, welche entdeckt wurden. Man wendet es vorzüglich zu Schmelz- und Siedgefäßen in chemiſchen, phyſicaliſchen, pharmaceutiſchen und den verſchiedenſten techniſchen Laboratorien an, und darf behaupten, daß Wiſſenſchaft und Technik durch daſſelbe in den Stand geſetzt wurden, erfolgreiche Entdeckungen, höchſt wichtige Fortſchritte zu machen.

14. Geſchlecht. Gediegen-Palladium.

Kleine Körner und Schuppen. Härter als Platin; ſpec. Gew. = 11,3 ... 11,8; Metallglanz; licht ſtahlgrau, ins Silberweiße; geſchmeidig und dehnbar; undurchſichtig. Beſteht aus metalliſchem Palladium, und hat eine kleine Beymengung von Platin und Iridium. Unſchmelzbar vor dem Löthrohr; löst ſich Salpeterſäure auf.

Findet ſich mit Gediegen-Platin in Braſilien, in loſen Körnern; zu Tilkerode am Harze kommt es höchſt ſparſam in ſehr kleinen Schüppchen mit Gediegen-Gold vor, das von Selenbley umgeben iſt. Es wurde darinn auch etwas Platin gefunden, was in wiſſenſchaftlicher Beziehung intereſſant iſt, da nun Deutſchland mit Gewißheit in die Reihe der platinführenden Länder geſtellt werden kann.

15. Geſchlecht. Gediegen-Iridium.

Cryſtallſyſtem regulär. Die Cryſtalle ſind Octaëder mit Würfelflächen. Theilbarkeit nach den Würfelflächen, undeutlich. H. = 6,5; ſpec. Gew. = 21,5 ... 22,6; Metallglanz; ſilberweiß, durch Anlaufen gelblich; wenig dehnbar; undurchſichtig. Beſteht aus 76,85 Iridium, 19,64 Platin, 0,89 Palladium und 1,78 Kupfer. Schmilzt ſelbſt nicht im Sauerſtoffgebläſe; wird von Königswaſſer nicht aufgelöst.

Findet ſich ſelten in kleinen Körnern und Cryſtallen unter dem Platin von Niſchne-Tagilsk und Newiansk am Ural.

16. Geſchlecht. Osmium-Irid.

Cryſtallſyſtem drey- und einachſig. Die Cryſtalle ſind Combinationen eines Hexagondodecaëders mit einer horizontalen Endfläche, und dem erſten ſechsſeitigen Prisma, ähnlich Fig. 46, S. 152. Die Endfläche herrſcht oft vor, und die Cryſtalle erſcheinen dadurch tafelartig. Theilbarkeit parallel der Endfläche ziemlich vollkommen.

H. = 7,0; ſpec. Gew. = 19,3 ... 19,4; Metallglanz; zinnweiß; undurchſichtig. Beſteht aus einer Verbindung von 1 M.-G. Osmium mit 1 M.-G. Iridium, und enthält Osmium 49,34, Iridium 46,77, Rhodium 3,15 und Eiſen 0,74.

Verändert ſich beym Glühen nicht; wird vom Königswaſſer nicht aufgelöst; im Kölbchen, mit Salpeter geſchmolzen, riecht es etwas nach Osmium, und bildet nach dem Erkalten eine grüne Maſſe.

Findet ſich ſelten in Cryſtallen, gewöhnlich in Körnern in dem Goldſande von Neviansk am Ural, 95 Werſte nördlich von Katharinenburg, auch bey Bilimbajewsk, Kyſchtim und an

mehreren anderen Orten am Ural und zu Minas Geraes in Braſilien.

Außer dieſer Verbindung hat man noch zwey andere gefunden, welche bleygraue Farbe, die Cryſtallform der beſchriebenen, die gleiche Theilbarkeit und Härte, aber ein höheres ſpec. Gew. haben, nämlich von 21,1. Schmelzen beym Glühen nicht, verlieren aber den Glanz, werden ſchwärzlich und verbreiten dabey einen durchdringenden Geruch nach Osmium, der die Augen heftig angreift. Sie beſtehen aus einer Verbindung von 1 M.-G. Iridium mit 3 und mit 4 M.-G. Osmium. Sie enthalten überdieß etwas Rhodium, aber kein Platin. Fundort Niſchon-Tagilsk am Ural.

Geognoſie.

Begriff.

Geognoſie betrachtet das Verhältniß der einzelnen Mineralien zu einander, lehrt die Beſchaffenheit der Geſteine, die Form, Structur und Lagerung der Gebirgsmaſſen kennen, welche die feſte Erdrinde zuſammenſetzen, macht uns mit den organiſchen Reſten bekannt, welche darin eingeſchloſſen liegen und mit den Verhältniſſen der Bildung der Erdrinde und den Veränderungen, welche ſie ſchon erlitten hat, und fortwährend noch erleidet.

Nach dem Namen, der abgeleitet iſt dem Griechiſchen gæ, Erde und gnosis, Kenntniß, wäre ſie, ſtrenge genommen und in allgemeiner Bedeutung, Kenntniß der Erde. Das Wort iſt jedoch in dem bezeichneten, eingeſchränkteren Sinne zu nehmen. Außerhalb Deutſchland wird dafür ganz allgemein die Benennung Geologie gebraucht, die von Wonner, dem Begründer der poſitiven, wiſſenſchaftlichen Geognoſie, mit letzterem Namen vertauſcht worden iſt, weil, was man früher Geologie nannte, bis auf ſeine Zeit faſt nur aus größtentheils ganz mißglückten Theorien über die Erdbildung beſtand, die, theils wegen des damals ſehr unvollkommenen Zuſtandes der Hilfswiſſenſchaften, theils weil dabey gar Vieles aus der Region der Phantaſie herbeygezogen wurde, wenig geeignet waren, den wiſſenſchaftlichen Forſcher anzuſprechen und die Fortſchritte der Wiſſenſchaft eher hemmten als beförderten.

Seitdem haben aber Phyſik, Chemie, Mineralogie, Botanik, Zoologie und vergleichende Anatomie ganz ungewöhnliche, ja zum Theil rieſenhafte Fortſchritte gemacht, und ſie ſetzen uns nunmehr

in Stand, wichtige Urkunden der Natur aufzufinden, ſie zu leſen und darin Beweisſtellen für die Geſchichte der Erde zu entdecken, die für unſere Vorfahren ein verſchloſſenes Buch geblieben war. Auf ſolche Weiſe iſt die Geologie in das Gebiet der Thatſachen zurückgekehrt, und hat ſie ſich in der öffentlichen Meinung in guten Ruf geſetzt, ſo daß ſie jetzt ohne Scheu unter ihrem wahren Namen auftreten kann. Sie iſt nun ganz daſſelbe, was man in Deutſchland mit Geognoſie bezeichnet.

Eintheilung.

Mineralien, welche große Maſſen der Erdrinde zuſammenſetzen, heißt man Geſteine, auch Gebirgsarten. Dieſe Bezeichnung wird allgemein gebraucht, die Mineralien mögen bey dieſem Vorkommen einfache oder gemengte ſeyn, ſo bald ſich deren allgemeine Verbreitung nachweiſen läßt und ſie mit gleichbleibender Beſchaffenheit in großen Maſſen auftreten. Die größeren Gebilde, welche durch die Geſteine zuſammengeſetzt werden, heißt man Gebirgsmaſſen.

Nach dieſen natürlichen Unterſchieden der Gegenſtände, welche die Geognoſie zu betrachten hat, theilt man ſie auf eine dem Studium förderliche Weiſe in zwei Abtheilungen:

1. In die Lehre von den Geſteinen, Geſteinslehre oder Petrographie, aus dem Griechiſchen, von petra, Fels und grapho, ich ſchreibe oder beſchreibe, hergeleitet.

2. In die Lehre von den Gebirgsmaſſen, welche durch die Geſteine zuſammengeſetzt werden, Gebirgsmaſſenlehre, Orographie, nach dem griechiſchen Worte Oros, Berg, Gebirg, gebildet.

Erſte Abtheilung.

Petrographie.

Die Kenntniß der Geſteine wird bey der Betrachtung der verſchiedenen Gebirgsbildungen vorausgeſetzt, und deßhalb muß die Geſteinslehre der Gebirgsmaſſenlehre vorangehen.

Zuſammenſetzung der Geſteine.

Die Geſteine ſind entweder einfache, gleichartige, d. h. von ſolcher Beſchaffenheit, daß man bey ihnen weder mit dem

bewaffneten Auge, noch durch Anwendung mechaniſcher oder chemiſcher Trennungsmittel eine Zuſammenſetzung aus verſchiedenen Mineralkörpern nachweiſen kann, oder ſie ſind gemengte, zuſammengeſetzte, ungleichartige, ſolche, bey welchen durch die angeführten Mittel eine Zuſammenſetzung aus verſchiedenen Mineralien nachgewieſen werden kann.

Es ſind nur einige wenige Mineralien, welche in ganz allgemeiner Verbreitung, theils als einfache Geſteine auftreten, theils allgemein in die Zuſammenſetzung der gemengten eingehen. Sie gehören vorzüglich in die Claſſe der Erden und ſind: Quarz, Feldſpath, Glimmer, Kalk und Thon. — Alle übrigen in der Reihe der Geſteine hervortretenden Mineralien ſtehen dieſen an allgemeiner Verbreitung und Maſſe weit nach. Gyps, Hornblende, Augit, Serpentin, Pechſtein und Obſidian ſchließen ſich denſelben zunächſt an.

Der einfachen Geſteine ſind wenige, auch ſind ſie niemals ſo rein, wie das einzelne einfache Mineral, das in kleinen Individuen auftritt, während die Geſteine in großen Maſſen erſcheinen, die in mannigfaltiger Berührung mit anderen Maſſen ſtehen.

Bey weitem die mehrſten Geſteine ſind aus zwey oder mehreren einfachen Mineralien zuſammengeſetzt. Dieſe heißen alsdann Gemengtheile des Geſteins. Selten iſt ihre Quantität bey einem zuſammengeſetzten Geſteine gleich groß. Gewöhnlich übertrifft ein Gemengtheil den anderen, oder mehrere andere an Menge. Man nennt dieſen alsdann den vorwaltenden Gemengtheil und von ihm ſind ſehr oft die Charaktere eines Geſteins abhängig. Doch übt öfters auch ein in geringerer Menge vorhandener Gemengtheil einen entſchiedenen Einfluß auf die Eigenſchaften eines Geſteins aus. Jederzeit heißt derjenige Gemengtheil, der die Haupteigenſchaften eines Geſteins bedingt, der charakteriſirende. Die Verbindung der Gemengtheile iſt bald mehr, bald weniger innig. Sehr innig gemengte Geſteine haben nicht ſelten das Anſehen einfacher, ungemengter und ihre Zuſammenſetzung kann öfters nur auf chemiſchem Wege ausgemittelt werden.

Structur der Geſteine.

Sind die Theile eines Geſteins ſo zuſammengefügt, daß kei-

ner als den anderen umſchließend erſcheint und beſtehen dieſe Theile aus eckigen, ſcharfkantigen, cryſtalliniſchen Körnern, die nach allen Seiten hin mit einander in gleicher Berührung ſtehen, ſo nennt man die Struktur eine körnige. Beſtehen die einzelnen Theile aber aus Blättchen, die ſich vorzugsweiſe nach den vorherrſchenden Dimenſionen berühren, und daher lagenweiſe mit einander verbunden ſind, ſo nennt man dieſe Structur die ſchieferige. Dicht nennt man ſolche Geſteine, deren Theile keine beſondere Geſtalt beſitzen und die ſo innig mit einander verbunden ſind, daß die Art der Verbindung nicht angegeben werden kann und das Ganze wie zuſammengeſchmolzen ausſieht.

Beſteht ein Geſtein aus einer Grundmaſſe, in welcher, wie in einen Teig, cryſtalliniſche Theile oder wirkliche Cryſtalle von Mineralien eingeſchloſſen liegen, ſo heißt man dieſe Structur die Porphyr-Structur und nennt man ein ſolches Geſtein einen Porphyr. Die Porphyr-Structur tritt um ſo deutlicher hervor, je inniger gemengt die Grundmaſſe oder der Teig gemengt iſt, worin die Cryſtalle liegen. Entfernt ſich die Grundmaſſe vom dichten, treten, im Fall ſie gemengt iſt, die einzelnen Gemengtheile deutlicher hervor, ſo erſcheint die Porphyr-Structur unvollkommener, indem ſich die im Teige liegenden Cryſtalle nicht mehr ſo deutlich von den Beſtandtheilen deſſelben unterſcheiden, und man nennt dieſe unvollkommene Porphyr-Structur alsdann zoophyrartige, zumal dann, wenn ſtatt vollkommenen Cryſtallen cryſtalliniſche Theile in der Grundmaſſe liegen.

Befinden ſich in der Grundmaſſe eines Geſteins Höhlungen, die theilweiſe oder ganz mit von der Grundmaſſe verſchiedenen Mineralien ausgefüllt ſind, ſo nennt man dieſe Structur die Mandelſtein-Structur und die Geſteine, welche ſie zeigen, Mandelſteine. Der Name iſt dadurch veranlaßt worden, daß die in den Höhlungen eingeſchloſſenen Räume öfters die Geſtalt einer Mandel haben. Die Ausfüllungen beſtehen gar oft nur aus einem einzigen Minerale und namentlich bricht Kalk ſehr häufig als Ausfüllungsmaſſe auf. Nicht ſelten werden die Blaſenräume aber auch von mehreren Mineralien erfüllt, die gewöhnlich in Lagen über einander liegen, die der Oberfläche der Räume parallel ſind. Gemeiniglich ſind die Wandungen zunächſt mit einer

dünnen Lage von Grünerde bekleidet, dann folgen die Ausfüllungsmineralien, unter welchen, außer Kalk, Quarz und Zeolithe am häufigſten auftreten.

Liegen in einer Grundmaſſe größere und kleinere, mehr oder weniger eckige oder abgerundete Stücke von Mineralien oder Geſteinen, wie einen Teig eingebacken, ſo nennt man dieſe Art von Structur die Conglutinat-Structur. Die Geſteine von dieſer Beſchaffenheit ſind aus Trümmern anderer gebildet, ſpäter wieder zuſammengebackene Maſſen, Conglutinate und heißen auch Trümmergeſteine.

Oft ſind die Theile eines Geſteins ganz locker mit einander verbunden, liegen loſe neben einander und ſolche Geſteine erſcheinen als loſe Gemenge.

Verlaufen der Geſteine in einander.

Während ein einfaches Mineralgeſchlecht niemals in ein anderes verläuft, ſehen wir zahlreiche Beiſpiele, daß Geſteine in einander übergehen oder verlaufen. Die beſtimmten Miſchungsverhältniſſe der einfachen Mineralien ſind bei den Geſteinen nicht anzutreffen, deren Theile nur mechaniſch mit einander vereinigt ſind.

Das Verhältniß zwiſchen den Gemengtheilen eines zuſammengeſetzten Geſteins iſt veränderlich. Der eine oder der andere Gemengtheil nimmt öfter überhand, vermehrt ſich mitunter auf Koſten eines anderen, oder er vermindert ſich, oder endlich es tritt ein neuer hinzu. Die Eigenſchaften des Geſteins ändern ſich dabei, nähern ſich bald mehr bald weniger den Eigenſchaften eines anderen, und ſo werden Uebergänge gebildet. Auch durch bloße Veränderungen der Structur entſtehen Uebergänge. So geht der körnige Granit dadurch in Gneis über, daß ſich die Glimmerblättchen in parallele Lagen ordnen.

Beymengungen.

Gar oft kommen in Geſteinen einzelne Mineralien vor, welche nicht weſentlich zur Zuſammenſetzung gehören und die deßhalb als Beymengungen betrachtet werden. Die gemengten Geſteine enthalten ſie häufiger als die einfachen, und in der Regel ſind ſie nur in geringer Menge vorhanden, und nicht ſelten iſt

ihr Auftreten an Oertlichkeiten, oder an beſtimmte Berührungsverhältniſſe mit andern Geſteinen gebunden.

Veränderungen, welche die Geſteine durch Verwitterung erleiden.

An der Luft werden die mehrſten Geſteine nach und nach verändert. Sie erleiden eigenthümliche Veränderungen, und der dabei ſtattfindende Vorgang wird im Allgemeinen Verwitterung genannt. Die Einwirkung iſt theils mechaniſch, theils chemiſch.

Auf mechaniſche Weiſe bewirkt das atmoſphäriſche Waſſer ganz allgemein das Zerfallen der Geſteine an der Luft. Es dringt in ihre Maſſe, oder ſintert auf Sprüngen und Klüften ein, erſtarrt bey eintretendem Froſt und treibt dabey die Maſſe aus einander. Tritt nun Thauwetter ein, ſo ſchmilzt das Eis aus, die Theile trennen ſich von einander, Stücke löſen ſich los und fallen ab. So wird bey fortgeſetzter gleicher Einwirkung des Waſſers der Zuſammenhang der Maſſe immer mehr und mehr aufgehoben, das geſchloſſene Ganze immer mehr und mehr zerſtückelt und am Ende in ein lockeres Haufwerk umgewandelt, in eine Schuttmaſſe umgebildet. — Geſteine, welche Waſſer einſaugen, und ſolche, die ein ſchiefriges Gefüge beſitzen, welches das Eindringen des Waſſers auf Spalten begünſtigt, ſind dieſer mechaniſchen Zerſtörung beſonders ausgeſetzt. Dieſe Zerſtörung der Geſteine iſt aber geradezu die Grundlage eines neuen Lebens, indem dadurch der fruchttragende Boden gebildet wird, worinn die Pflanzen Wurzel faſſen können.

Auf chemiſche Weiſe wird die Verwitterung der Geſteine namentlich durch den Sauerſtoff- und Waſſergehalt der Atmoſphäre herbeygeführt. In der Regel werden beide von dem einen oder andern der Stoffe eines Geſteins aufgenommen, es entſtehen Oxyde, höhere Oxydationsſtufen, Hydrate, Salze, das Volumen der Maſſe wird dabey größer, und in gleichem Maaße das Gefüge lockerer. Ein Gehalt an Eiſen und Manganoxydul, an Magneteiſenſtein, Schwefelkies und Binarkies trägt beſonders zur Verwitterung der Geſteine bey. Sie werden an der Oberfläche durch das entſtehende Eiſenoxydhydrat roſtfarbig, braun, die oberſte

Lage wird locker, erdig, löst ſich ab und ſetzt die nächſt tiefere derſelben Einwirkung aus. Dies ſieht man allenthalben beym Serpentin, Grünſtein, Dolerit u.ſ.w.

Oft verwandelt ſich der Kies in braunes Oxydhydrat, am gewöhnlichſten aber in waſſerhaltiges, ſchwefelſaures Eiſenoxydul-Salz, welches ausblüht, oder durch eine in dem Geſtein vorhandene, erdige oder alkaliſche Subſtanz, wie durch Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Kali, zerſetzt wird, wobey ſich ſchwefelſaure Thonerde, Gyps, Bitterſalz, Alaun bilden, welche ausblühen, während das Geſtein mürbe wird und zerfällt. Auch ſolche Geſteine, welche eine größere Menge eines kali- oder natronhaltigen Minerals enthalten, wie Granit, Weißſtein, Klingſtein, ſind der Verwitterung ſtark unterworfen. Die atmoſphäriſchen Waſſer ziehen eine lösliche Verbindung von Alkali und Kieſelerde aus, und es bleibt eine thonige Maſſe zurück, welche häufig noch eine kleine Menge Alkali enthält. Temperaturverhältniſſe wirken noch mehrfach modificierend auf ſolche Zerſetzungen ein. Manchmal erfolgt Verwitterung auch einzig in Folge einer Waſſeranziehung, wie beym Anhydrit. Endlich wirken auch häufig Dämpfe verändernd auf Geſteine ein.

Veränderungen, welche Geſteine durch Feuereinwirkung erleiden.

Dieſe Veränderungen ſind mehr örtlich, und werden überhaupt weit ſeltener wahrgenommen, als die vorhin betrachtete Verwitterung.

Durchglähungen verwandeln, je nach dem Grade der Hitze, die Geſteine immer mehr oder weniger, entfärben oder färben anders, machen dichte Geſteine körnig, bewirken ein Zuſammenſintern der Theile, wodurch die Geſteinsmaſſen häufig härter und ſpröder werden; wird die Hitze bis zum Schmelzen geſteigert, ſo findet ein völliger Fluß der Maſſen, oder eine Verſchlackung ſtatt, und berühren ſich dabey verſchiedenartige Geſteine, z. B. kieſelige und kalkige, ſo fließen ſie an den Berührungsflächen in einander, durchdringen ſich mehr oder weniger chemiſch, und es entſtehen an ſolchen Stellen und unter ſolcher wahrhaft chemiſcher Aufeinanderwirkung verſchiedener Stoffe, manchfaltige Mineralien, die

nicht ſelten in ſchönen Cryſtallen in den in einander gefloſſenen Maſſen liegen. Erdbrände und vulcaniſches Feuer bewirken mancherley Brennung, Durchglühung und Schmelzung von Geſteinsmaſſen, wobey Schlacken, Laven, Bimsſtein u.ſ.w. gebildet werden.

Claſſification der Geſteine.

Die Geſteine zerfallen in zwey große Abtheilungen, wovon die erſte diejenigen Geſteine in ſich faßt, welche unter chemiſchem Einfluß und unter chemiſcher Aufeinanderwirkung der Stoffe gebildet worden ſind, und unter Mitwirkung der Cryſtalliſationskraft eine mehr oder weniger cryſtalliniſche Beſchaffenheit angenommen haben. Man nennt dieſe Geſteine deßhalb cryſtalliniſche. Die zweyte Abtheilung umfaßt ſolche Geſteine, die aus Bruchſtücken und Trümmern einfacher Mineralien, oder ſowohl ungemengter als zuſammengeſetzter Geſteine, oder aus Reſten organiſcher Subſtanzen beſtehen, deren Form eine Folge erlittener mechaniſcher Einwirkung iſt, und die man daher nichtcryſtalliniſche, auch Trümmergeſteine heißt.

Die criſtalliniſchen Geſteine laſſen ſich nach dem characteriſierenden Gemengtheil in Sippſchaften ordnen, die Trümmergeſteine nach den Structurverhältniſſen.

Beſchreibung der einzelnen Geſteine.

1. Abtheilung. Cryſtalliniſche Geſteine.

1. Sippſchaft. Quarzgeſteine.

Die Geſteine dieſer Sippſchaft haben zur Grundmaſſe und als characteriſierenden Gemengtheil Quarz, der ſowohl ziemlich rein, als mit Thon, Eiſenoxydhydrat, Feldſtein, Schörl und kohligen Theilen gemengt vorkommt. Sie zeichnen ſich durch große Härte und Sprödigkeit vor allen anderen Geſteinen aus, und ſind für ſich unſchmelzbar.

1. Geſtein. Quarzfels.

Quarzmaſſe, von lichter, weißer und grauer Farbe, gewöhnlich körnig, auch ſchieferig, dicht und porphyrartig. Oefters iſt etwas Thon beygemengt, nicht ſelten Glimmer, der eine

ſchieferige Structur herbeyführt und einen Uebergang im Glimmerſchiefer vermittelt. Dazu tritt bisweilen auch Feldſpath, wodurch das Geſtein granitartig wird, und mitunter iſt dichter Feldſtein eingemengt, wodurch es ſich dem Hornfels nähert. Es trotzt der Witterung lange, wird nach und nach mechaniſch zerſtört und zerfällt in eine rauhe, ſteinige Schuttmaſſe, auf der nur kümmerlich Flechten und Mooſe ſich anſetzen.

2. Geſtein. Hornſtein.

Der Hornſtein, wie er in der Oryctognoſie S. 143 beſchrieben worden iſt, erſcheint in größeren Parthien, vorzüglich als die Grundmaſſe eines Porphyrs (Hornſtein-Porphyr). Der ausgezeichnete Hornſteinporphyr von Elfdalen in Schweden, hat eine braune, ins Rothe verlaufende, Farbe, und ſchließt kleinere und größere Feldſpathprismen von graulich- und gelblichweißer, ſo wie von fleiſchrother Farbe ein, bisweilen auch Glimmerblättchen und Quarzcryſtalle. Durch Auswittern der Feldſpathcryſtalle wird das Geſtein löcherig. Seine dichte, harte Grundmaſſe widerſteht aber den Einflüſſen der Witterung ſehr lange, und liefert endlich bey ſeiner mechaniſchen Zerſtörung einen im Allgemeinen ſehr unfruchtbaren Boden. Der ſchöne Elfdaler Hornſteinporphyr wird verarbeitet.

3. Geſtein. Kieſelſchiefer.

Erſcheint im Großen als eine ſchieferige, mit Thon, Kalk und Kohle gemengte, durch letztere grau und ſchwarz, durch Eiſenoxyd oder Eiſenoxydul roth, braun oder grün gefärbte Quarzmaſſe, die häufig von feinen weißen Quarzadern durchzogen und ſehr hart iſt. Der Bruch iſt theils ſplitterig, theils flachmuſchelig. Beymengungen vermindern die Härte. Durch eine ſtärkere Thonbeymengung nähert er ſich mehr oder weniger dem Thonſchiefer. Eingeſchloſſene Feldſpathcryſtalle geben ihm bisweilen Porphyr-Character. Der ſchönſte Kieſelſchiefer-Porphyr iſt derjenige von Elfdalen, den man daſelbſt verarbeitet. In der dunkelbraunen Kieſelſchiefermaſſe liegen hellgefärbte Feldſpathcryſtalle. Der Verwitterung widerſteht der Kieſelſchiefer ſehr lange. Nach und nach wird er an der Oberfläche graugelb, und durch mechaniſche Zerſtörung verwandelt er ſich endlich in ein der Vegetation ſehr ungünſtiges Erdreich.

4. Geſtein. Jaspis.

In größeren Gebirgsmaſſen kommt nur der Bandjaspis vor, der parallellaufende rothe, braune, graue, grüne und gelbe Farbenbänder zeigt. Die Färbungen ſind durch Eiſenoxydul, Eiſenoxyd und Eiſenoxydhydrat hervorgebracht. Mitunter iſt er thonig, und bisweilen wird er, durch Einſchluß von Feldſpathcryſtallen, porphyrartig. Der Witterung widerſteht er ſehr lange, und deßhalb zeigt er ſich auch dem Wachsthum ſehr ungünſtig.

5. Geſtein. Wetzſchiefer.

Beſteht aus einer dichten Quarzmaſſe, die mit etwas Thon gemengt, und gewöhnlich durch Eiſenoxydul, zuweilen auch durch Chlorit grünlich gefärbt iſt. Er beſitzt ſchieferige Structur, geht bey einem größeren Thongehalt in Thonſchiefer über. Widerſteht den Einflüſſen der Witterung lange, und zerfällt nach und nach in eckige Stücke, die ſich endlich in eine ſehr wenig fruchtbare Erde verwandeln. Er wird als Schleifmaterial angewendet, und hat davon ſeinen Namen.

6. Geſtein. Hornfels.

Ein inniges dichtes Gemenge von Quarz und dichtem Feldſtein, worinn der Quarz vorwaltet. Die herrſchende, in verſchiedenen Abänderungen auftretende Farbe wird hin und wieder durch beygemengten Turmalin dunkel, und durch Hornblendeeinmengung grün. Glimmer bewirkt öfters eine ſchieferige Structur. Seltener liegen einzelne Feldſpathcryſtalle oder Körner von Magneteiſen und Granat in der Maſſe. Mit zunehmender Quarzmenge geht er in Quarzfels über, mit Ueberhandnehmen des Feldſteins in Weißſtein. Eine Vermehrung der Hornblende vermittelſt einem Uebergang in Grünſtein, und wenn einzelne Glimmerblätter und Feldſpathkörner darinn auftreten, ſo nähert ſich das Geſtein dem Granit. Es widerſteht der Verwitterung ſehr hartnäckig. Gewöhnlich wird es an der Oberfläche graugelb, bey eingemengten Magneteiſenkörnern wird es außen ockergelb. Das aus ihm entſtehende Erdreich iſt wenig fruchtbar.

2. Sippſchaft. Feldſpathgeſteine.

Die Feldſpathgeſteine enthalten Feldſpath oder Feldſtein als Grundmaſſe oder als characteriſirenden Gemengtheil.

Auch zählt man dazu diejenigen Geſteine, welche höchſt wahrſcheinlich durch Feuereinwirkung aus feldſpathigen Maſſen gebildet worden ſind. Dieſe Geſteine haben eine geringere Härte als die Quarzgeſteine, und zeichnen ſich durch Schmelzbarkeit aus. Als weitere Gemengtheile enthalten ſie Quarz, Glimmer, Hornblende und Zeolith.

1. Geſtein. Weißſtein.

Beſteht aus einem innigen Gemenge von dichtem Feldſtein und Quarz, worinn erſterer ſtets vorwaltet. Oefters bildet er eine kieſelige Feldſpathmaſſe, aus welcher Kalilauge viele Kieſelerde auszieht. Das Geſtein iſt im Allgemeinen dicht und von lichter Farbe, grau, weiß, worauf ſich der Name bezieht, bisweilen aber auch dunkler gefärbt, braun, grün und mitunter geſtreift. Oefters iſt Glimmer beygemengt, das Geſtein dadurch ſchieferig, dem Gneis ähnlich; treten dazu noch Quarzkörner, ſo nähert es ſich dem Granit. Es verlauft auch in Hornfels, und durch Beymengung von Hornblende in Grünſtein. Die Witterung wirkt ſehr ſtark auf den Weißſtein ein; er zerbröckelt, zerfällt in Grus, und verwandelt ſich nach und nach in eine weiße Thonmaſſe. Das Erdreich, welches aus der Verwitterung deſſelben entſteht, iſt der Vegetation ſehr günſtig.

2. Geſtein. Granit.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Feldſpath, Quarz und Glimmer, von vollkommen cryſtalliniſchem Anſehen. Der Feldſpath iſt vorherrſchend, Glimmer in geringſter Menge vorhanden. Mit dem Feldſpath, und ſtatt deſſelben iſt öfters Albit in dem Gemenge, bisweilen auch eine thonige, oder ſpeckſteinartige Subſtanz. Der Glimmer wird mitunter durch Chlorit- oder Talkblättchen erſetzt. Der Feldſpath iſt gewöhnlich von weißer, grauer, ſeltener von rother Farbe; der Glimmer von grauer, tombackbrauner, ſchwarzer oder dunkelgrüner Farbe, ſelten von ſilberweißer, am ſeltenſten von violblauer oder roſenrother. Der Quarz iſt meiſtens grau. Die Größe der Gemengtheile iſt außerordentlich verſchieden. Der klein- und feinkörnige iſt indeſſen der häufigſte, der grobkörnige ſchon viel ſeltener und großkörniger, in welchem die Gemengtheile bis zu fußgroßen Stücken liegen, iſt ſehr ſelten. In Sibirien liegen in einem

grobkörnigen Granite ſo große Glimmertafeln, daß man daraus Scheiben ſpaltet, die zu manchen Zwecken, zu Fenſtern, Laternen, ſtatt des Glaſes gebraucht werden. Auch bey Gernsbach und Forbach im Schwarzwalde, bey Penig und Siebenlehen in Sachſen kommen ſehr grobkörnige Granite vor, worinn Quarz und Feldſpath in großen Parthien auftreten.

Eine gewöhnlich glimmerarme Granitabänderung, in welcher der Quarz in kleinen prismatiſchen Theilen zwiſchen den Blättern des Feldſpaths liegt, nennt man Schriftgranit (Pegmatit), weil die ſtängeligen Quarztheile Figuren darſtellen, welche Schriftzügen ähnlich ſind. Liegen einzelne Feldſpathcryſtalle im Granitgemenge, ſo erhält das Geſtein Porphyr-Character, und wird porphyrartiger Granit genannt. Die Feldſpathcryſtalle ſind Zwillinge, die öfters die Größe einiger Zolle erreichen, und bald gleichförmig in der Maſſe, wie in einem Teig, vertheilt, bald gruppenweiſe beyſammen liegen. Einer feinkörnigen, feldſpathreichen Granitabänderung, worinn der Glimmer höchſt ſparſam in kleinen Blättchen vorkommt, aber öfters Theile von dichtem Feldſtein liegen, haben franzöſiſche Mineralogen, ihrer Schmelzbarkeit wegen, den Namen Eurit gegeben, und wenn ſie Feldſpathcryſtalle einſchließt, was öfters der Fall iſt, dieſelbe Eurit-Porphyr geheißen. Auch zählt man das vom erzgebirgiſchen Bergmann Greiſen genannte Geſtein zum Granit, welches einen Beſtandtheil der Zinnwalder Zinnerzlagerſtätte ausmacht, aus grauen Quarzkörnern und kleinen Blättchen von Lithon-Glimmer beſteht, theils ſehr wenig, theils gar keinen Feldſpath, dagegen öfters Körner und Cryſtalle von Zinnſtein enthält.

Als fremde Beymengungen erſcheinen am häufigſten Schörl, Granat, Pinit, Hornblende, Magneteiſen, Schwefelkies, ſeltener Apatit, Piſtazit, Beryll und noch einige andere Mineralien.

Nicht ſelten ſieht man den Granit in andere Geſteine verlaufen. Durch Ueberhandnahme des Glimmers und parallel geordnete Lagen deſſelben geht er in Gneis, durch Abnahme des Quarzes und Vermehrung der Hornblende in Syenit und Grünſtein über, und durch Verſchwinden des Glimmers und Einmengung von dichtem Feldſtein verläuft er in Weißſtein.

Der Verwitterung widerſtehen die klein- und feinkörnigen,

quarzreicheren Abänderungen im Allgemeinen ſehr lange; die grobkörnigen, und namentlich die großkörnigen, verwittern dagegen bald, und von dieſen insbeſondere die mit fremden Mineralien vermengten, ſo wie diejenigen, welche talk- und kalkerdehaltigen Feldſpath führen.

Die Verwitterung beginnt damit, daß der Feldſpath matt und weich wird. Das Geſtein verliert dadurch ſeine Feſtigkeit, zerbröckelt, zerfällt in Grus und verwandelt ſich nach und nach in einen thonigen Boden, worinn der Quarz in kleinen Körnern und der Glimmer ſparſam in ſehr kleinen Blättchen liegt. Unter Einfluß des atmoſphäriſchen, kohlenſäurehaltigen Waſſers verwandelt ſich der Feldſpath auch häufig in eine weiße, thonige Maſſe, welche man Kaolin nennt.

Der Boden, welcher aus Granit entſteht, iſt immer thonig, um ſo mehr, je feldſpathreicher das Geſtein iſt, und im Allgemeinen ſehr fruchtbar. Sein Gehalt an Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Kali und Natron, wirkt äußerſt vortheilhaft auf die Vegetation, und in einem milden Klima ſieht man darauf die ſchönſte Vegetation, wie z. B. am weſtlichen Fuß des Schwarzwaldes, wo bey Offenburg, Achern, Oberkirch, Bühl, Affenthal u.ſ.w. neben vorzüglichem Getreide, ſehr gutes Obſt, Nüſſe, Kaſtanien, Hanf, Mohn, Reps u.ſ.w., und vortrefflicher Wein, auf granitiſchem Boden wachſen. Im höheren Gebirge ſtehen darauf ausgezeichnete Weißtannenbeſtände.

Die klein- und feinkörnigen Granitabänderungen ſind ein ſehr veſtes Baumaterial, und ganz geeignet zu größeren architektoniſchen Conſtructionen, ganz beſonders zu Säulen, Obelisken, Piedeſtals, Einfaſſungen, Schalen; auch liefern ſie vortreffliche Mühlſteine. Die Watterloobrücke zu London iſt aus rothem ſchottiſchem und aus grauem corniſchem Granit erbaut; aus finnländiſchem Granit beſteht das Piedeſtal, welches zu St. Petersburg die Bildſäule Peters des Großen trägt, daraus beſtehen die prachtvollen Säulen der Iſaks-Kirche daſelbſt, und die majeſtätiſche Alexanderſäule; aus einem von den Rauenſchen Bergen hergeholten Granitgeſchiebe iſt die 22 Fuß lange Schale des Berliner Muſeums gearbeitet; aus porphyrartigem Granit des Schwarzwaldes Türennes Denkmal zu Sasbach bey Achern errichtet,

ein Obelisk von 24 Fuß Länge; aus orientaliſchem Granit ſind die beiden ſchönen Granitſäulen gehauen, welche Venedigs Piazzetta zieren, und wovon die eine den aus Erz gegoſſenen, antiken geflügelten Löwen trägt; aus röthlichem Granit iſt der ſchlanke, 168 Fuß hohe, ägyptiſche Obelisk Luxor gearbeitet, der in Paris auf dem Concordien-Platze aufgeſtellt iſt.

3. Geſtein. Syenit.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Feldſpath oder Labrador und Hornblende, worinn der Feldſpath vorherrſcht, und Quarz entweder gar nicht, oder nur in ſehr geringer Menge erſcheint. Die Farbe des Feldſpaths oder Labradors iſt häufig roth, ſeltener grau oder grünlich; die Hornblende iſt gewöhnlich lauchgrün oder ſchwarz. Mitunter nimmt ſie überhand und bildet den Hauptgemengtheil. Das Korn iſt größtentheils ein mittleres, ſelten fein. Eingewachſene Feldſpathcryſtalle geben dem Geſtein öfters ein porphyrartiges Anſehen. Nicht ſelten iſt Glimmer beygemengt, und dann nähert ſich das Geſtein dem Granit, und wird wohl auch Hornblendegranit genannt. Gemeiniglich iſt Schwefelkies beygemengt, bisweilen auch Magneteiſen in Körnern und einzelnen Cryſtallen, manchmal auch Zirkon und Titanit.

Durch Ueberhandnehmen von Hornblende und Auftreten von dichtem Feldſtein geht der Syenit in Grünſtein und Hornblendegeſtein über; durch Einmengung von Glimmer und Quarz in Granit und Gneis.

Der Verwitterung unterliegen Feldſpath und Hornblende, und deßhalb wird das Geſtein an der Luft ſtark angegriffen; es beſchlägt roſtfarbig, indem ſich der eingemengte Kies und der Magneteiſenſtein, in Eiſenoxydhydrat umwandeln. Es zerſpaltet ſich ſofort, zerbröckelt, zerfällt in Grus und verwandelt ſich in eine thonige, braune oder gelbe Erde, die ziemlich feucht, im Allgemeinen aber fruchtbar iſt.

Im Alterthum wurden die veſten Syenitabänderungen zu verſchiedenen Zwecken verarbeitet. Ein großer Theil der zahlreichen ſchönen Monumente Oberägyptens, die große Säule zu Alexandrien u. v. a. ſind aus rothem Syenit gearbeitet. Die dunkelgefärbten Abänderungen, mit ſchwarzer Hornblende und grauem

Feldſpath, oder bisweilen dichtem Feldſtein, hat man mehrfältig bey ägyptiſchen Monumenten mit Baſalt verwechſelt. Aus einer ſolchen Abänderung beſtehen die beiden ägyptiſchen Figuren, welche Belzoni ſeiner Vaterſtadt Padua geſchenkt, und dieſe am Eingang des großen Saales aufgeſtellt hat, worinn ſich das Monument von Titus Livius befindet. Porphyrartige Abänderungen mit ſchwarzer Hornblende hat man auch für Porphyr genommen; ſo iſt die ſchöne Säule in der Kreuz-Capelle der Marcuskirche in Venedig, als »Porfido nero e bianco« bezeichnet, ein deutlich erkennbarer Syenit; daraus beſteht auch die Rieſenſäule im Odenwalde. Moreaus Denkmal bey Räcknitz, unfern Dresden, iſt aus dem rothen Syenit des Plauenſchen Grundes conſtruiert, der auch als Pflaſterſtein jener Stadt benutzt wird.

4. Geſtein. Gneis.

Cryſtalliniſches, ſchieferiges Gemenge von Feldſpath, Quarz und Glimmer. Feldſpath und Quarz ſind mit einander zu einem körnigen Gemenge verbunden, parallele Glimmerlagen ſondern daſſelbe in Platten, geben dem Geſtein das ſtreifige Anſehen und das ſchieferige Gefüge. Der Feldſpath waltet gewöhnlich vor, iſt grau oder weiß, ſelten roth. Der Quarz fehlt zuweilen ganz; mitunter erſcheint dichter Feldſtein in der Maſſe, und das Geſtein nähert ſich alsdann, je nach der Quantität des Quarzes und der mehr oder weniger innigen Verſchmelzung der Beſtandtheile, bald mehr dem Weißſtein, bald mehr dem Hornfels. Je glimmerreicher das Geſtein und je feinkörniger Quarz und Feldſpath ſind, um ſo vollkommener iſt ſeine ſchieferige Structur; bey gröberem Korn jener Gemengtheile und Abnahme des Glimmers ſpaltet es in dicke Platten, und wenn der Glimmer ſparſam und nicht immer in parallelen Lagen in dem Geſteine liegt, ſo erlangt es ein granitartiges Anſehen, und ſtellt eine dem Granit wirklich nahe ſtehende Abänderung dar, welche man granitiſchen Gneis heißt. Sehr ſelten erſcheint er durch einzelne auscryſtalliſierte Feldſpathcryſtalle porphyrartig. An der Stelle des Glimmers treten hin und wieder Chlorit, Hornblende, auch Talk, ſehr ſelten Graphit auf. Eiſenoxyd färbt das Geſtein bisweilen roth. Von beygemengten Mineralien bemerkt man vorzüglich Schwefelkies, Granat, Pinit, Schörl.

Man bemerkt Uebergänge in Granit, Syenit, Weißſtein, Hornfels, Grünſtein, Glimmer-, Chlorit- und Talkſchiefer.

Der feldſpath- und glimmerreiche Gneis verwittert ſehr ſtark, der quarzige dagegen widerſteht den Einflüſſen der Atmoſphäre ſehr lange. Der erſtere iſt der allgemein verbreitete, und deß-halb ſieht man Gneisfelſen in der Regel verwittert und mit lockerem Grus überdeckt, und dieſen an vielen Stellen in tiefen Lagen. Die daraus entſtehende Erde iſt lehmig, hat gewöhnlich eine gelbe Farbe und zeigt ſich ſehr fruchtbar.

5. Geſtein. Feldſtein.

Dichte Feldſteinmaſſe, ſelten rein, gewöhnlich mit Quarzkörnern vermengt und Feldſpathcryſtalle ein-ſchließend, und ſo faſt immer als Grundmaſſe eines beſonderen Porphyrs auftretend, den man Feldſteinporphyr nennt. Die Feldſpathcryſtalle haben in der Regel eine lichtere Farbe als die Grundmaſſe, und heben ſich dadurch deutlich hervor. Sie ſind meiſt klein und Zwillinge. Die Quarzkörner ſind grau, ziemlich gleichförmig vertheilt. Statt ausgebildeter Feldſpathcryſtalle lie-gen hin und wieder cryſtalliniſche Theile dieſes Minerals in der Maſſe, öfters auch thonige. Graue und rothe Färbungen ſind vorherrſchend. Iſt die rothe Farbe der Grundmaſſe tief und rein, die Farbe der Feldſpathcryſtalle weiß, ſo hat das Geſtein ein ſehr ſchönes Anſehen. Solcher Art iſt der antike rothe Por-phyr. Von fremden Beymengungen erſcheinen vorzüglich Glim-mer, Hornblende und Schwefelkies. Sehr dichte Abänderungen des Feldſteinporphyrs haben Aehnlichkeit mit dem Hornſtein-porphyr, und werden bisweilen mit dieſem verwechſelt. Sie unterſcheiden ſich indeſſen von demſelben ſehr leicht durch ihre Schmelzbarkeit. Nehmen Quarzkörner, Glimmerblätter und Feld-ſpathcryſtalle überhand, ſo nähert ſich das Geſtein dem Granit, durch Ueberhandnahme von Hornblende, dem Syenit.

Der Verwitterung widerſteht der Feldſteinporphyr ſehr lange. Davon machen nur die feldſpathreichen Abänderungen eine Aus-nahme, die bald zerfallen und ſich in einen thonigen, der Vege-tation nicht ungünſtigen Boden verwandeln. Die dichten Abän-derungen werden ſehr langſam mechaniſch zerſtört, und in ein Hauf-werk eckiger Stücke umgewandelt, das höchſt langſam zu Erde

zerfällt, während das atmoſphäriſche Waſſer daſſelbe auslaugt und ihm Kali, Natron, Kalk- und Bittererde entzieht, welche dem Wachsthum ſehr förderlich ſind, weßhalb ſich dann die Felſen und Schutthaufen dieſes Geſteins häufig nackt zeigen, und der endlich daraus ſich bildende Boden der Vegetation nicht günſtig iſt. Der ſchöne, rothe, ägyptiſche Feldſteinporphyr, der wahre porfido antico, läßt ſich ſehr gut ſchleifen und polieren. Im Vatican zu Rom ſtehen daraus gefertigt ein Sarcophag und zwey große ſchöne Vaſen, in der Marcuskirche in Venedig mehrere ausgezeichnet ſchöne Säulen, und in der Academie daſelbſt iſt in einer Urne aus antikem Porphyr Canova's Rechte eingeſchloſſen.

6. Geſtein. Klingſtein.
(Phonolith.)

Ein Gemenge von dichtem Feldſtein und Zeolith, in abweichenden Verhältniſſen und ſo innig gemengt, daß nur die chemiſche Analyſe Aufſchluß über deſſen Zuſammenſetzung geben kann. Die vorherrſchende Farbe des Geſteins iſt grau, ins Braune, Grüne und Schwarze verlaufend; es iſt an den Kanten durchſcheinend, im Bruche ſplitterig und gibt beym Anſchlagen einen Klang. Darauf bezieht ſich der Name. Im gepulverten Zuſtande mit Salzſäure behandelt, gibt es eine Gallerte, indem der Zeolith zerſetzt wird; der Gehalt an Feldſtein bleibt unverändert zurück, während man den Zeolith durch Säure ganz ausziehen kann. Häufig iſt glaſiger Feldſpath eingemengt in kleinen Cryſtallen oder cryſtalliniſchen Blättchen, wodurch das Geſtein die Beſchaffenheit eines Porphyrs erhält. Eine ſolche, zugleich etwas ſchieferige Abänderung hat man früher Porphyrſchiefer geheißen.

Der Zeolith iſt gar oft in Schnüren und Adern, oder in feinen Cryſtallen darinn ausgeſondert, auch erſcheinen Apophyllit, Analcim, Chabaſie, Augit, Hornblende, Glimmer, Magneteiſen beygemengt. Durch Ueberhandnehmen des Augits nähert er ſich dem Baſalte, durch Anwachſen des glaſigen Feldſpaths dem Trachyte.

Der Witterung widerſtehen nur die zeolitharmen Abänderungen; je größer die Menge des eingemengten Zeoliths iſt und die Beymengung der übrigen zeolithiſchen Mineralien, um ſo

ſchneller verwittert er, da die bald erfolgende Zerſtörung dieſer ſein Zerfallen herbeyführt, wobey er ſich in eine ſehr fruchtbare, dem Weinbau ſehr günſtige Erde verwandelt.

Die dichteſten Abänderungen können zu Bau- und Pflaſterſteinen benutzt werden. Die Mauern der demolirten Felſenveſtung Hohentwiel im Högau waren großentheils aus einem ſehr dichten Klingſtein gebaut.

7. Geſtein. Trachyt.

Beſteht aus einer feldſpathartigen Grundmaſſe von rauhem, mattem Anſehen, worinn Cryſtalle von glaſigem Feldſpath (Rhyakolith) liegen. Das Geſtein hat gewöhnlich eine graulichweiße Farbe, bisweilen iſt es aber auch dunkler gefärbt, aſchgrau, röthlich, bräunlich, ſchwärzlich, auch grünlich. Man unterſcheidet folgende Hauptabänderungen:

1. Körniger Trachyt. Die Grundmaſſe beſteht aus einer Verbindung einzelner Körner der feldſpathartigen Maſſe, und zuweilen aus lauter Körnern von Rhyakolith. Sehr ſpröde, fühlt ſich ſcharf an und beſitzt von allen Trachytarten den meiſten Glanz.

2. Porphyrartiger Trachyt (Trapp-Porphyr). In einer feinkörnigen oder dichten Trachyt-Grundmaſſe liegen einzelne Cryſtalle von Feldſpath oder Rhyakolith.

3. Blaſiger Trachyt. Enthält viele kleine, rundliche oder eckige, öfters in die Länge gezogene Blaſenräume, deren Wandungen theils wie verglast, theils von kleinen Cryſtallen verſchiedener Mineralien überkleidet ſind.

4. Schlackiger Trachyt. Die Grundmaſſe befindet ſich in einem halbverglasten, ſchlackenartigen Zuſtande, hat einen großmuſcheligen Bruch und viele Blaſen.

5. Dichter Trachyt. Dichte Trachytmaſſe von ſplitterigem Bruch. Riecht beym Anhauchen ſchwach thonig.

6. Erdiger Trachyt. Erdige, weiche, oftmals zerreibliche Trachytmaſſe, die beym Anhauchen ſtark thonig riecht (Domit).

Zahlreiche fremde Beymengungen, von welchen namentlich Glimmer, Hornblende, Augit, Magneteiſen häufig auftreten, Quarz, Harmotom, Granat, Hauyn, Sphen, Kalkſpath, Schwefelkies, Eiſenglanz ſeltener vorkommen, modificieren, je nach ihrer

Quantität, die Beſchaffenheiten des Geſteins auf manchfaltige Weiſe. Einmengung von dichtem Feldſtein nähert daſſelbe dem Klingſtein. Auch ſieht man Uebergänge in Perlſtein, Pechſtein und Obſidian. Der Trachyt wird an der Luft bald mürbe und erdig. Er verwandelt ſich in eine graue Erde, welche der Vegetation ſehr günſtig iſt, da ſie, aus einer feldſpathigen Maſſe hervorgehend, reich an Thonerde und Kali iſt. Die porphyrartige Abänderung wird durch Auswittern der Cryſtalle löcherig, wie man dieß am Cölner Dom ſieht, der aus dem porphyrartigen Trachyt des Drachenfels im Siebengebirge erbaut iſt.

8. Geſtein. Andeſit.

Beſteht aus einer cryſtalliniſch-körnigen Maſſe von Albit, mit Einmengung von Hornblende, worinn auch viele Körner von gemeinem Feldſpath und Cryſtalle von Rhyakolith liegen. Im Aeußern ganz dem Trachyt ähnlich, ſo wie in ſeinen übrigen Verhältniſſen. Der Name bezieht ſich auf das häufige Vorkommen des Geſteins in den Anden, namentlich an den Vulcanen von Chili.

In naher Beziehung zu mehreren der beſchriebenen Feldſpathgeſteine, namentlich zu den beiden letzteren, ſtehen die nachfolgenden Geſteine, welche, nach allen bisherigen Beobachtungen, unter Feuereinwirkung gebildet worden ſind, und dieſe durch ihre Eigenſchaften beurkunden.

9. Geſtein. Pechſtein.

Dichte Pechſteinmaſſe, durch eingeſchloſſene Feldſpathcryſtalle oft porphyrartig. Selten ſind Körner von Quarz, Augit, Hornblende, Blättchen von Glimmer beygemengt. Man bemerkt Uebergänge einerſeits in dichten Feldſtein und ſchlackigen Trachyt, andererſeits in Perlſtein und Obſidian.

Verwittert äußerſt langſam. Er verbleicht an der Oberfläche, zerſpringt, es löſen ſich ſchalige Stücke ab, die nach und nach in ein Haufwerk ſcharfkantiger Stücke zerfallen, die ſich ſehr langſam weiter zertheilen und in eine thonige Erde verwandeln, welche der Vegetation nicht ſehr günſtig iſt.

10. Geſtein. Perlſtein.

Beſteht aus Perlſteinmaſſe, welche durch kugelige Zuſammenſetzung ausgezeichnet iſt, und ſich in ſchalige Stücke zerlegen läßt. Oefters porös, blaſig, ſchwammig. Selten ſind Glimmer, Quarz, Granat beygemengt, mitunter Feldſpathcryſtalle eingeſchloſſen, wodurch er porphyrartig wird. Man kennt Uebergänge des Perlſteins in Trachyt, Pechſtein, Obſidian und Bimsſtein. Die unzähligen feinen Riſſe, von welchen er, vermöge ſeiner Structur, durchſetzt iſt, führen ein ſchnelles Zerfallen ſeiner Maſſe herbey, und er verwandelt ſich an der Luft bald in eine Grusmaſſe, welche in eine thonige fette Erde übergeht, die wenig fruchtbar iſt.

11. Geſtein. Obſidian.

Dichte Obſidianmaſſe, durch eingeſchloſſene Feldſpathcryſtalle öfters porphyrartig; bisweilen blaſig, ſchwammig. Die Blaſenräume gewöhnlich nach einer Richtung in die Länge gezogen. Beygemengt findet man zuweilen Augit, Glimmer, Quarz, Chryſolith, auch Bruchſtücke von Trachyt und Perlſtein. Er zeigt Uebergänge in Trachyt, Pechſtein und Bimsſtein.

Er widerſteht den Witterungseinflüſſen lange. Allmählich löſen ſich von ſeiner Oberfläche kleine, dünne Blättchen ab, welche oftmals die Beſchaffenheit des ſogenannten blinden Glaſes zeigen, ſilberweiß und metallartig glänzend werden. Bisweilen erhält das Geſtein, namentlich wenn es blaſig iſt, bey der Verwitterung einen röthlichen Beſchlag von Eiſenoxyd. Nach und nach zerfällt es in eine Erde, welche der Vegetation nicht ungünſtig iſt.

12. Geſtein. Bimsſtein.

Bimsſteinmaſſe, durch eingemengte Cryſtalle von glaſigem Feldſpath oft porphyrartig. Bisweilen häufen ſich dieſe Cryſtalle ſo ſehr an, daß ſie die vorherrſchende Maſſe bilden. Bisweilen ſind Augit, Hornblende, Glimmer, Magneteiſen beygemengt. Verwittert äußerſt langſam, und verwandelt ſich endlich in eine ſehr lockere, das Wachsthum wenig befördernde Erde.

3. Sippſchaft. Glimmergeſteine.

Sie ſind durch Glimmer, oder die verwandten Mineralien Chlorit und Talk characteriſiert, und zeichnen ſich durch ein ſchieferiges Gefüge aus.

1. Geſtein. Glimmerſchiefer.

Beſteht aus einem Gemenge von Glimmer und Quarz, bey welchem die Glimmerblättchen in paralleler Lage an einander liegen und die Quarzkörner einſchließen. Beſitzt eine mehr oder weniger vollkommene, ſchieferige Structur. Die Farbe des Glimmers bedingt die Farbe des Geſteins. Es wird um ſo dickſchieferiger, in je größerer Menge Quarz darinn enthalten iſt, und geht durch Ueberhandnehmen desſelben in einen ſchieferigen Quarzfels über. Nebſt dem Glimmer iſt bisweilen auch Chlorit oder Talk vorhanden, welche bey ſtärkerer Beymengung dem Geſtein eine grüne oder graulichweiße Farbe geben.

Von fremdartigen Beymengungen, die im Allgemeinen bey dieſem Geſteine häufiger auftreten, als bey irgend einem andern, erſcheint am allergewöhnlichſten Granat, in Körnern und Cryſtallen von ſehr verſchiedener Größe, und mitunter in ſolcher Menge, daß er wie eingeſäet in dem Geſtein liegt, und öfters den Quarz verdrängt. Es ſind namentlich die dünnſchieferigen, glimmerreichen, oft auch Chlorit oder Talk führenden Abänderungen granatreich. Bisweilen liegen auch Feldſpathkörner in der Maſſe, und hin und wieder einzelne Cryſtalle davon. Ueberdieß kommen im Glimmerſchiefer oft Hornblende, Schörl, Cyanit, Staurolith vor und noch viele andere Mineralien. Man ſieht das Geſtein in Gneis, Chlorit und Talkſchiefer verlaufen.

Vermöge ſeiner ſchieferigen Structur zerfällt es in der Witterung bald in ſcheibenförmige Stücke, dünne Schiefer und nach und nach in Blättchen. Die chemiſche Zerſetzung geht indeſſen ſehr langſam vor ſich. Der ſich endlich aus der zerfallenen Maſſe bildende Boden iſt der Vegetation in der Regel nicht ſehr günſtig.

Man benützt die veſteren, dünnſchieferigen Abänderungen zur Bedachung, die quarzigen, dickſchieferigen zu Platten, Treppenſtufen, Einfaſſungen und bisweilen auch zur Conſtruction des

Schmelzraums der Eiſenſchmelzöfen, und nach dem techniſchen Worte „Geſtell,“ das zur Bezeichnung jenes Ofentheiles gebraucht wird, hat man dem Glimmerſchiefer auch den Namen Geſtellſtein gegeben.

2. Geſtein. Chloritſchiefer.

Beſteht aus einer mehr oder weniger reinen Chloritmaſſe von ſchieferigem Gefüge, lauch- und berggrüner Farbe. Oefters ſind Quarzkörner eingemengt, bisweilen auch Thon, öfters Talk, wobey die Farbe lichter wird und perlmutterartiger Glanz auftritt. Liegen neben Talk auch noch Blättchen von Glimmer in der Maſſe, ſo erhält das Geſtein ein geſprenkeltes Anſehen. Bey vorwaltendem Chlorit iſt es in der Regel dünn- und wellenförmig-ſchieferig; mengt ſich Quarz in größerer Menge ein, ſo wird es dickſchieferiger, veſter und ſeine Farbe zieht ins Graue. Von fremden Beymengungen erſcheint am gewöhnlichſten Magneteiſen, das bald in Körnern, bald in wohlausgebildeten Cryſtallen im Chloritſchiefer eingeſchloſſen iſt. Oefters auch liegt Granat darinn, manchmal in unzählig vielen kleinen Cryſtallen, und mitunter kommt Feldſpath, Cyanit, Hornblende, Magneſit, Schwefelkies, Kupferkies darinn vor. Man bemerkt Uebergänge in Glimmer-, Talk- und Thonſchiefer.

An der Luft bleicht er ab, und zerfällt nach und nach in eine blätterige Schuttmaſſe, die ſich ſehr langſam in eine eiſenreiche, lehmige Erde umwandelt, welche der Vegetation nicht ſehr günſtig iſt.

3. Geſtein. Talkſchiefer.

Schieferige Talkmaſſe von graulich- und grünlichweißer Farbe, oftmals mit Quarzkörnern gemengt, bisweilen auch mit Feldſpath. Durch Ueberhandnehmen des Quarzes wird das Geſtein veſter und dickſchieferig. Oefters iſt Glimmer und Chlorit beygemengt, und bisweilen liegen darinn auch Strahlſtein, Magneteiſenſtein, Magneſit, Cyanit, Granat und einige andere Mineralien. Gar oft tritt indeſſen das Geſtein ziemlich rein auf.

Ein inniges Gemenge von Talkmaſſe mit Glimmer und Chlorit, dichter und dickſchieferiger als der reine Talkſchiefer, und gewöhnlich Körner von Magneteiſen einſchließend, wird Topfſtein genannt, von ſeiner Anwendung zu Töpfen und verſchiedenen

anderen Gefäßen. Dieſer Topfſtein iſt der **lapis comensis** oder **ollaris** des **Plinius**, der in der Gegend von Chiavenna immer noch verarbeitet wird, und in der Schweiz unter dem Namen **Lawezſtein** oder **Giltſtein** bekannt iſt. Man macht auch Ofenplatten daraus, die von großer Dauer ſind, ſ. S. 179. Die Inſulaner von Neu-Caledonien ſollen eine weiche, zerreibliche Abänderung von Talkſchiefer pfundweiſe verſchlucken.

Eine beſondere Abänderung eines quarzigen Talkſchiefers hat den uneigentlichen Namen **biegſamer Sandſtein**, und den indiſchen Namen **Itakolumit** erhalten. Er beſteht aus einem innigen Gemenge von kleinen, ſilberweißen oder bläulichweißen Talkblättchen und ſehr kleinen Quarzkörnern, hat eine graulichweiße Farbe und ein ſchieferiges Gefüge. Dünne Platten deſſelben ſind etwas biegſam.

Der Talkſchiefer verlauft in Glimmer-, Chlorit- und Thonſchiefer. Der Verwitterung widerſteht er nicht lange; er zerfällt bald und verwandelt ſich in einen thonigen, fetten Boden, der nicht fruchtbar iſt.

4. Sippſchaft. Hornblendegeſteine.

Geſteine, welche durch **Hornblende** oder **Augit** charakteriſiert ſind. Sie zeichnen ſich durch Veſtigkeit und dunkle Farbe aus.

1. Geſtein. Hornblendegeſtein.

Gemenge von gemeiner **Hornblende** und **Quarz**, worinn erſtere gewöhnlich vorwaltet. Das Gefüge iſt mehr oder weniger ſchieferig; deutlich ſchieferige Abänderungen nennt man **Hornblendeſchiefer**. Bisweilen nimmt der Quarz überhand, das Geſtein wird dadurch grau, dick- und unvollkommen ſchieferig. Manchmal liegen in einem ſolchen quarzreichen Gemenge einzelne blätterige oder ſtrahlige Hornblendepartthien, wodurch eine dunkle Sprenkelung der Maſſe hervorgebracht wird. Eine ſehr gewöhnliche Beymengung iſt **Schwefelkies**, der die Hornblende allenthalben ſo häufig begleitet; ſeltener erſcheint Granat. Manchmal liegt Glimmer in dem Gemenge, bisweilen auch Feldſpath, Magneteiſen und Magnetkies. Man bemerkt Uebergänge in **Gneis** und **Grünſtein**.

Der Verwitterung widerſteht das Hornblendegeſtein lange. Es beſchlägt an der Oberfläche zuerſt roſtfarbig, indem ſich hier der eingemengte Schwefel- und Magnetkies, ſo wie der Magneteiſenſtein, zerſetzen und in gelbes Eiſenoxydhydrat verwandeln. Dabey wird das Geſtein an der Oberfläche allmählich aufgelockert, erdig, es bekommt Riſſe, zerfällt und verwandelt ſich ganz allmählich in einen thonigen, gelben Boden, der im Allgemeinen der Vegetation ſehr ungünſtig iſt, und nur, wenn Feldſpath und Glimmer eingemengt ſind, ſich einigermaßen fruchtbar zeigt.

2. Geſtein. Grünſtein.

Syn. Diorit.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Hornblende und Albit, von dunkelgrüner oder ſchwarzer Farbe und bedeutender Härte und Zähigkeit.

Der Albit iſt weiß, oftmals ins Grünliche durch eingemengte Hornblende, durchſcheinend und ſpaltbar. Die Hornblende iſt grünlichſchwarz bis ſchwärzlichgrün und undurchſichtig. Beide ſind öfters zu einem grobkörnigen Gemenge vereinigt, bey welchem man die Gemengtheile gut unterſcheiden kann; häufiger aber iſt das Korn klein, zumal bey Abänderungen, worinn die Hornblende vorwaltet, die dann eine ſehr dunkle Farbe haben, und worinn der Albit grünlichweiß erſcheint. Sie verlaufen öfters in dichte, ſcheinbar gleichartige Maſſen. Waltet der Albit vor, ſo liegt die Hornblende bisweilen in einzelnen Cryſtallen und Körnern in der körnigen Albitmaſſe; und auf gleiche Weiſe ſieht man bey Grünſteinen mit vorwaltender Hornblende den Albit in Cryſtallen und Körnern in der Hornblendemaſſe liegen. Bisweilen liegen auch einzelne größere Hornblende-Cryſtalle in einem feinkörnigen Grünſteingemenge. Characteriſtiſch iſt die Veſtigkeit, mit welcher die Gemengtheile an einander hängen. Häufig iſt Magneteiſenſtein in feinen Körnern eingeſprengt, wodurch er magnetiſch wird. Als weitere zufällige Gemengtheile erſcheinen Quarz, Glimmer, Schwefelkies.

Nicht ſelten liegen in einer dichten Grünſtein-Grundmaſſe Cryſtalle von Albit und Hornblende. Das Geſtein wird alsdann Grünſteinporphyr genannt. Die Grundmaſſe hat immer eine trübe, theils grünlich- oder ſchwärzlichgraue, theils

grünlich- oder graulichweiße Farbe, einen ſplitterigen Bruch, iſt matt, hart und ſchmilzt zu einem ſchwärzlichgrünen Glaſe. Der Albit liegt darinn theils in weißen, glänzenden Zwillingscryſtallen, theils in weniger ſcharf begränzten, grünlichen oder graulichen Individuen, theils endlich unterſcheidet er ſich ſo wenig von der Grundmaſſe, daß er nur beym Befeuchten der Stücke ſichtbar wird.

Die Hornblende iſt graulichſchwarz, und tritt in prismatiſchen Cryſtallen auf, die ſcharf an der Grundmaſſe abſchneiden.

Häufig liegen Albit und Hornblende in faſt gleicher Menge in der Grundmaſſe, und nicht ſelten in ſolcher Menge, daß die Cryſtalle beynahe eben ſo viel Raum einnehmen als die Grundmaſſe. Oftmals tritt aber auch Albit oder Hornblende zurück. Oftmals iſt Quarz eingemengt, bisweilen in großer Menge, und dann meiſt in Hexagondodecaëdern, die an den Kanten abgerundet und fettglänzend ſind.

Bisweilen beſitzt der Grünſtein ein ſchieferiges Gefüge (Grünſteinſchiefer), dann und wann Mandelſtein-Structur. Eine beſondere Abänderung wird Variolit oder Blätterſtein genannt. Es ſind in eine dichte Grünſteinmaſſe rundliche, kugelförmige Parthien von Feldſpath oder Albit eingewachſen, welche der Verwitterung länger widerſtehen als die Grundmaſſe, und deßhalb bey deren Verwitterung pockenartig hervorragen.

Man bemerkt Uebergänge in Gneis und Annäherungen zum Gabbro und Hornfels. Bey der Verwitterung bilden ſich auf ſeiner Oberfläche Roſtflecken durch Zerſetzung des eingemengten Magneteiſens und Schwefelkieſes, es bildet ſich eine erdige, gelbliche Lage, die ſich abſchält, in Grus zerfällt und nach und nach in eine eiſenhaltige, thonige Erde verwandelt, welche der Vegetation günſtig iſt.

Der Grünſtein wurde vielfältig von den Alten verarbeitet, namentlich der Grünſteinporphyr, der unter dem Namen Granito amandola und porfido verde antico in Italien bekannt iſt.

3. Geſtein. Hyperſthenfels.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador und Hyperſthen, bey welchem im Allgemeinen der Labrador vor-

herrſcht. Er beſitzt gewöhnlich eine graulichweiße Farbe. Der Hyperſthen iſt ſchwärzlichbraun, ſchwärzlichgrün bis grünlichſchwarz. Der braungefärbte zeigt bisweilen auf der vollkommenen Spaltungsfläche kupferrothe Farbe mit metalliſchem Perlmutterglanz (ſo derjenige von der Paulsinſel). Das Gemenge iſt öfters grobkörnig, ſo daß die Gemengtheile den Durchmeſſer einiger Zolle haben, andererſeits aber auch mitunter ſo feinkörnig, daß die Maſſe ſcheinbar gleichartig erſcheint. Als fremdartige Beymengung kommen darinn vor: Olivian, Granat, Glimmer, Apatit, Schwefelkies, Titaneiſen. Die eingewachſenen Hyperſthen-Stücke ſind hin und wieder mit einer dunkleren Rinde von grünlichſchwarzer Hornblende umgeben und damit regelmäßig verwachſen, in der Art, daß die Hauptachſen der geſchobenen vierſeitigen Prismen, welche die Spaltungsflächen des Hyperſthens und der Hornblende bilden, parallel ſind.

Durch Einfluß der Witterung wird das Geſtein an der Oberfläche bräunlichſchwarz, der Labrador wittert nach und nach aus, wobey ſich die ſchwerer verwitternden Hyperſthenblätter herausheben, ſo daß dieſe dem Fuße veſten Anhalt geben, und man an den ſteilſten Abhängen der Hyperſthenfelsberge hingehen kann. — Eine ſchöne Abänderung des Geſteins wird in Elfdalen verarbeitet. Es nimmt vortreffliche Politur an, und gehört, vermöge der abſtechenden Farben ſeiner Gemengtheile, zu den ſchönſten Geſteinen.

4. Geſtein. Gabbro.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador und Diallag. Der Labrador iſt graulich- und grünlichweiß, gewöhnlich dicht, im Bruche ſplitterig und etwas durchſcheinend. Der Diallag hat meiſtens eine ſchmutziggraue Farbe, die ins Graue, Braune und Schwarze übergeht, ſeltener ins Grünlich- und Graulichweiße. Die vollkommene Spaltungsfläche hat metallartigen Perlmutterglanz. Häufig ſind die Diallagblätter mit einer deutlichen dunkleren Rinde von Hornblende umgeben, die damit eben ſo regelmäßig verwachſen iſt, wie mit dem Hyperſthen des vorhergehenden Geſteins. Gewöhnlich waltet der Labrador vor. Das Gabbrogemenge iſt öfters grobkörnig, mitunter aber ſo feinkörnig, daß die dunkle Maſſe des Geſteins gleichartig zu ſeyn

ſcheint. Von fremdartigen Beymengungen erſcheinen vorzüglich Glimmer, Schwefelkies, Magneteiſenſtein und Titaneiſen. Bisweilen enthalten einige Abänderungen Serpentin. Man bemerkt Annäherungen zum Hyperſthenfels, Grünſtein und Serpentin.

Von der Witterung wird zuerſt der Labrador angegriffen. Er wird matt, pulverig, vom Waſſer ausgewaſchen, wodurch Vertiefungen an der Oberfläche entſtehen, zwiſchen welchen der Diallag hervorragt, wodurch die Außenſeite der Gabbromaſſen ein rauhes Anſehen erhält. Durch den Gehalt an Magneteiſen wird das Geſtein ſtellenweiſe roſtgelb. Nur ſehr langſam dringt die Verwitterung tiefer ein, wobey das Geſtein endlich ſich in einen ziemlich fruchtbaren Boden verwandelt.

Der Gabbro wird als Bauſtein benutzt. Die erſten zu architektoniſchen Zwecken verwendeten Gabbromaſſen wurden unter Ferdinand von Medicis 1604 zum Bau der Laurentiniſchen Capelle zu Florenz aus Corſica beygeführt, und daher der italieniſche Name: **Verde di Corsica duro.**

5. Geſtein. Eklogit.

Beſteht aus einem Gemenge von Diallag und Granat. Der Diallag iſt grün, und öfters erſcheint an ſeiner Stelle die innige Verwachſung von Diallag und Strahlſtein, die unter dem Namen Smaragdit bekannt iſt. Der Granat iſt roth. Beide Gemengtheile treten in ziemlichgleicher Menge auf, doch waltet öfters der Diallag vor. Die Structur iſt körnig. Als fremdartige Beymengungen beobachtet man Glimmer, Cyanit, Quarz, Schwefelkies, Hornblende. Der Name des Geſteins deutet auf ſeine ausgeſuchten Beſtandtheile hin. Es wird hin und wieder verarbeitet.

6. Geſtein. Augitfels.

Syn. Cherzolith.

Körnige Augitmaſſe von grüner, brauner, grauer und gelber Farbe, fettartigem Glanze, rauhem und ſcharfem Anfühlen und 3,2 bis 3,3 ſpecifiſchem Gewichte. Die Farben wechſeln aufs Manchfaltigſte, und neben einander liegende Körner ſind oft ganz verſchieden gefärbt, ja ſelbſt einzelne Theile eines Korns. Die Größe deſſelben iſt ſehr variabel. Hin und wieder erſcheint ein großes Korn, und die Maſſe geht ins Blätterige über und

zeigt ſich deutlich ſpaltbar; häufig aber iſt das Korn klein und fein, und bisweilen ſo ſehr, daß das Geſtein einer dichten Maſſe ähnlich wird, womit immer eine grüne Färbung verknüpft iſt.

Als fremdartige Beymengung erſcheint am häufigſten Topfſtein, der öfters durch die ganze Geſteinsmaſſe verbreitet iſt, ferner Speckſtein und Schörl. Seltener liegt Hornblende, Kalkſpath oder Asbeſt in der Maſſe.

Widerſteht im unvermengten Zuſtande der Witterung kräftig, wird an der Oberfläche zuerſt matt, bräunlich und gelblich. Der mit Topfſtein untermengte Augitfels zerfällt ſehr bald zu einem eiſenſchüſſigen Grus.

7. Geſtein. Dolerit.

Beſteht aus einem körnigen Gemenge von Labrador, Augit und Magneteiſen. Der Labrador hat eine graue oder grünliche Farbe, der Augit iſt ſchwarz, und das Magneteiſen in ſehr feinen Körnern eingemengt. Das Geſtein iſt ſchwarz, grau oder grün. Selten iſt das Gemenge ſo grobkörnig, daß man die Labrador- und Augittheile deutlich unterſcheiden kann; gewöhnlich iſt das Korn klein oder fein, und gar oft nähert ſich das Geſtein einer dichten Maſſe. Nicht ſelten liegen wohlausgebildete Cryſtalle von ſchwarzem Augit darinn, manchmal kreuzförmig durchwachſen, wodurch das Geſtein porphyrartig wird. Auch iſt es häufig mit Blaſenräumen erfüllt, worinn Kalk, Arragon, Zeolith, Opal, Magneſie eingeſchloſſen, und darinn Wandungen öfters mit Grünerde überkleidet ſind. Mitunter erſcheinen in dieſem Dolerit-Mandelſtein die Blaſenräume auch nur an den Wandungen dünn überkleidet von einzelnen der genannten Mineralien, bisweilen ganz leer, und mitunter ſo nahe an einander, daß das Geſtein ſchwammig, oder wenn die Blaſenräume eckig, und deren Wandungen nach innen mit einem glänzenden Schmelz überzogen ſind, ſchlackenartig ausſieht. Nach dieſen verſchiedenen Verhältniſſen des Geſteins unterſcheidet man körnigen, dichten, porphyrartigen, mandelſteinartigen, ſchwammigen und ſcheckigen Dolerit. Als fremdartige Beymengungen erſcheinen ſehr viele Mineralien, namentlich Glimmer, Titaneiſen, Apatit, Nephelin, Titanit, Melanit, Hornblende, Ittnerit, Hauyn, Schwefelkies, Magnetkies. Durch einige Verſchmelzung der

Gemengtheile nähert ſich der Dolerit dem Baſalt, und in dichten Abänderungen erſcheint auch bisweilen Olivin.

Der Luft ausgeſetzt bleicht er an der Oberfläche immer etwas aus und wird lichtgrau; ſpäter verwandelt ſich der der Oberfläche zunächſt liegende Magneteiſenſtein in Eiſenoxydhydrat, wodurch eine roſtfarbige oder bräunliche Rinde entſteht, und wobey das Geſtein aufgelockert, zerklüftet, außen erdig wird und ſich verwitterte Schalen von demſelben ablöſen, wodurch es nach und nach zerfällt. Zuletzt verwandelt es ſich in eine ſchwärzlichgraue oder bräunliche lockere Erde, worinn viele Körner und Cryſtallfragmente von ſchwarzem Augit liegen, und aus dem mit dem Magnet eine Menge ſandigen Magneteiſens ausgezogen werden kann. Die doleritiſche Erde iſt ungemein fruchtbar, ſaugt die Wärmeſtrahlen ſtark ein, hat eine angemeſſene Lockerheit, und iſt, vermöge der verſchiedenen Beſtandtheile, die ſie enthält, allen Culturen, namentlich dem Obſt- und Weinbau, ungemein günſtig.

Die dichten Doleritabänderungen werden zu Chauſſee-, Pflaſter- und Bauſteinen, zu Abweiſeſteinen, Platten für Ofengeſtelle, zu Thür- und Fenſtergeſtellen u.ſ.w. benutzt.

8. Geſtein. Baſalt.

Beſteht aus einem innigen Gemenge von Labrador, Augit und Magneteiſen, das ſich durch große Dichtigkeit und beträchtliche Härte, eine dunkle, graulichſchwarze Farbe, ein ſpecifiſches Gewicht von 3,0 bis 3,2 und Einſchluß von Olivin auszeichnet. Das Geſtein wirkt immer auf den Magnet, hat einen flachmuſcheligen oder ſplitterigen Bruch, und ſchmilzt für ſich zu einem grünen Glaſe. Mit Salzſäure im fein gepulverten Zuſtande behandelt, bildet der labradoriſche Gemengtheil eine Gallerte.

Die ſehr innige Vereinigung der Gemengtheile des Baſaltes erlaubt in der Regel deren Beſtimmung auf mineralogiſche Weiſe nicht. Die chemiſche Zerlegung geſtattet aber immer die Ausſcheidung von Augit und Magneteiſen von dem geletinierenden Labrador, und die Ausmittelung der quantitativen Verhältniſſe dieſer Mineralien.

Sehr dichte Baſaltabänderungen haben Aehnlichkeit mit dem Obſidian. Der Olivin fehlt nie; bisweilen iſt er in großer und

mitunter in ſolcher Menge vorhanden, daß das Geſtein dadurch dunkelgrün wird und das Anſehen einer Chryſolithmaſſe erhält. Zuweilen zeigt der Baſalt Blaſenräume, hat die Beſchaffenheit eines Mandelſteins und ſchließt in den Blaſenräumen Zeolith, Achat, Opal, Kalk, Arragon, Magneſit ein. Manchmal liegen Hornblendekörner oder Cryſtalle darinn, Körner von Titaneiſen, Glimmer, Diallag, Hyazinth, Saphyr. Doch ſind dieß im Allgemeinen ſeltene Beymengungen, und der gewöhnliche Baſalt ſchließt weiße Olivinkörner, ſelten ein anderes Mineral, ein.

Bisweilen, doch weit ſeltener als der Dolerit, enthält der Baſalt Blaſenräume, und wird zum Mandelſtein (Baſalt-Mandelſtein). Gewöhnlich ſitzt in den Blaſen Zeolith, oft auch Opal, Achat, Kalkſpath, Arragon, und ihre Wandungen haben häufig einen Ueberzug von Grünerde. Als weitere Beymengungen beobachtet man Glimmer, Hornblende, Diallag, Titaneiſen, Obſidian, und als Seltenheit Hyacinth.

Gar oft verlauft der Baſalt in Dolerit, auch nähert er ſich manchmal dem Klingſtein.

Der Witterung ausgeſetzt erleidet der Baſalt immer mehr oder weniger ſchnell eine Veränderung, je nach dem Grade ſeiner Dichtigkeit und der Quantität und Beſchaffenheit der Beymengungen. Seine Farbe wird an der Oberfläche blaſſer, lichtgrau; es erſcheinen ſpäter gelbe und braune Flecken, es bildet ſich eine bräunliche Rinde, die ſich abſchält, das Geſtein löst ſich in einzelne runde Blöcke auf, die auf die gleiche Weiſe weiter zerfallen, und ſo bildet ſich eine Grusmaſſe, aus welcher nach und nach eine überaus fruchtbare Erde entſteht, die dem Getreide- wie dem Obſtbau, und vorzüglich aber dem Weinbau, höchſt günſtig iſt. Der Boden iſt reich an Thonerde, Kalk- und Bittererde, Kali und Natron, wegen ſeiner dunkeln Farbe warm, ſtets locker und allen Culturen günſtig.

Man benutzt den Baſalt mit großem Vortheil zum Straßenbau und zu Abweiſeſteinen. Zum Straßenpflaſter iſt er nicht zu empfehlen, obwohl er große Härte und Dauerhaftigkeit beſitzt, da er durch Abreiben außerordentlich glatt wird, ſo daß ein naſſes, etwas geneigtes Straßenpflaſter aus Baſalt, wegen ſeiner Schlüpfrigkeit, ſehr ſchwer zu begehen iſt, wovon man ſich in Caſſel und

in Cöln überzeugen kann. Auf den Südſee-Inſeln wird er zu verſchiedenen Schneidewerkzeugen benutzt. Aus Baſaltſäulen conſtruirt iſt Werners Denkmal an der Straße zwiſchen Freiberg und Dresden.

9. Geſtein. Melaphyr.

Syn. Augitporphyr.

Beſteht aus einer labradoriſchen Grundmaſſe, die mit mehr oder weniger Augit ſehr innig gemengt iſt, und in welcher Cryſtalle von Labrador und Augit liegen. Die Grundmaſſe hat gewöhnlich eine grüne oder graue, trübe Farbe, wird aber auch bisweilen ſehr licht, und manchmal ſo dunkel wie die Grundmaſſe des Baſalts. Sie ſchmilzt an feinen Kanten zu einem ſchwärzlichgrünen Glaſe.

Die Cryſtalle des Labradors ſind meiſtens klein, ſelten ſo groß, daß ſie ½ bis 1 Zoll meſſen, theils grau und weiß, wenig durchſcheinend, theils etwas dunkler gefärbt durch Einmengung der Grundmaſſe. Es ſind immer Zwillinge, ſymmetriſche ſechsſeitige Prismen, mit einer ſehr breiten Seitenfläche. Hin und wieder ſind ſie fein nadelförmig (Nadelporphyr des ſüdlichen Norwegens nach v. Lauch).

Die Augitcryſtalle ſind grasgrün bis ſchwärzlichgrün, und dann gewöhnlich durchſcheinend, oder ſchwarz und undurchſichtig; theils glatt und glänzend an der Oberfläche, und fallen dann beym Zerſchlagen des Geſteins häufig heraus, in dem ſie Eindrücke hinterlaſſen, an denen man ihre Form deutlich erkennen kann; theils ſind ſie matt und vertical geſtreift und dann veſt mit der Grundmaſſe zuſammengewachſen. Oefters ſind die Cryſtalle Uralit, ſ. S. 267, namentlich in den Uraliſchen Melaphyren.

Die relative Menge von Augit und Labrador iſt ſehr verſchieden, ſelten ganz gleich; häufig iſt einer der Gemengtheile vorherrſchend, und bisweilen fehlt einer derſelben beynahe ganz. Die Labrador-Cryſtalle liegen ſehr oft mit ihren Hauptachſen oder ihren breiten Seitenflächen parallel, die Augit-Cryſtalle dagegen regellos in der Grundmaſſe. Die labradorreichen Abänderungen haben ein ſpec. Gewicht von 2,8 bis 2,9; die augitreichen ſind etwas ſchwerer, indem ihr mittleres ſpec. Gew. = 3,0 bis 3,1 iſt.

Als fremdartige Beymengungen findet man Schwefelkies und Hornblende mit Augit verwachſen.

Mitunter erſcheint das Geſtein mandelſteinartig. In den Blaſenräumen finden ſich Zeolithe, Kalkſpath, Piſtazit, Quarzabänderungen. Die dichten Abänderungen des Melaphyrs zeichnen ſich durch große Veſtigkeit und ungemeine Zähigkeit aus, und ſind deßhalb äußerſt ſchwer in Formatſtücke zu ſchlagen.

Bey der Verwitterung verhält ſich das Geſtein beynahe wie der Baſalt. Es zerfällt aber ſchneller als dieſer. Der Boden, der bey ſeiner völligen Verwitterung entſteht, iſt ſehr fruchtbar.

Mehrere Abänderungen von Melaphyr, namentlich die labradorreicheren, zeichnen ſich durch ſchöne Farbe und Politurfähigkeit aus, und ſind ſchon von den Alten mehrfältig verarbeitet worden. Das unter dem Namen **Serpentino verde antico**, durch Schönheit der Farbe der Grundmaſſe und der eingeſchloſſenen Labrador-Cryſtalle ausgezeichnete und darinn unübertroffene Geſtein gehört zum Melaphyr. Gegenwärtig werden in den Schleifereyen von Catharinenburg und von Kolywan ſchöne Abänderungen des Ural'ſchen und Altai'ſchen Melaphyrs verarbeitet.

10. Geſtein. Leucitaphyr.

Syn. Leucitgeſtein, Leukomelan.

Beſteht aus einem körnigen, cryſtalliniſchen Gemenge von **Augit**, **Leucit** und **Magneteiſen**. Das Geſtein iſt ſchwarz und weiß geſprenkelt, und wenn es ſehr dicht iſt, von grauer Farbe. Oefters liegen einzelne Cryſtalle von Augit und Leucit in einer innig gemengten Grundmaſſe, wodurch ein **Porphyr-Character** hervorgerufen wird. Auch iſt das Geſtein mitunter **blaſig** oder **ſchlackig**. Es gehören zu demſelben viele leucitführenden Laven. Manchmal liegen Cryſtalle von Melanit darinn. Der Leucit iſt der Verwitterung ſtark unterworfen, und führt ein baldiges Zerfallen des Geſteins herbey, welches ſich in eine ſehr fruchtbare Erde umwandelt. Veſte Abänderungen werden als Bauſtein benutzt.

11. Geſtein. Baſanit.

Mit dieſem Namen hat man ein Geſtein belegt, welches dem Baſalt nahe verwandt iſt, und ebenſo mit manchen Doleriten in naher Beziehung ſteht. Die Gemengtheile ſcheinen dieſelben

zu ſeyn, wie bey jenen Geſteinen. Es iſt von dunkelgrauer Farbe, ſchließt bisweilen Olivin ein, hat öfters eine mandelſteinartige Beſchaffenheit, und die Blaſenräume enthalten alsdann Zeolithe, Kalkſpath u.ſ.w. Immerhin zeichnet es ſich durch Poröſität und ein gewiſſes ſchlackenartiges Anſehen aus. Von fremdartigen Beymengungen erſcheinen Glimmer, Hornblende, Hauyn, Granat, Nephelin u. e. a. Die poröſen, ſchlackenartigen Abänderungen widerſtehen der Witterung ſehr lange. Der endlich daraus entſtehende Boden iſt ſehr fruchtbar.

Die veſteren Baſanite werden zu Hauſteinen benutzt, und die feinporöſen ſo viel zu Mühlſteinen verarbeitet, namentlich zu Niedermendig und Mayen, unfern Andernach am Rheine, daß das Geſtein in den Rheingegenden unter dem Namen Mühlſtein ganz allgemein bekannt iſt.

5. Sippſchaft. Serpentingeſteine.

Geſteine, welche durch Serpentin characteriſiert ſind.

1. Geſtein. Serpentinfels.

Beſteht aus einer Grundmaſſe von Serpentin, die mit Körnern von Magneteiſen und Faſern von Asbeſt gemengt iſt.

Das Geſtein iſt dicht, und hat in der Regel eine dunkelgrüne Farbe. Bisweilen iſt die Farbe lichter, grünlichgrau, gelb, roth, braun, und mitunter erſcheinen mehrere dieſer Farben neben einander, und das Geſtein hat alsdann ein geflecktes buntes Anſehen. Die Härte iſt gering. Nur ſehr dichte, ſchwarzgrüne Abänderungen erſcheinen mitunter härter. Von fremdartigen Beymengungen erſcheinen beſonders Chromeiſen, Diallag, Glimmer, Kalk, Magneſit, Granat, Schwefelkies, Magnetkies, Arſenikkies und Gediegen-Kupfer. Der Witterung ausgeſetzt beſchlägt der Serpentinfels gelb oder braun, vermöge der höheren Oxydation ſeines Eiſengehaltes und der Bildung von Eiſenoxydhydrat, die äußerſte Lage des Geſteins lockert ſich ſehr langſam auf und wird erdig. Die ganze Maſſe klüftig, und bald fallen ſtumpfeckige Stücke ab. Die Klüftflächen zeigen eine blaue ſchillernde Haut. Allmählich verwandelt ſich das ganze Geſtein in einen gelben fruchtbaren Thonboden.

Veſte dichte Abänderungen werden zu architektoniſchen Verzierungen verwendet. Den ſchönen, diallagführenden Serpentin des Mante Ferrato, gegenüber Prato, ſieht man zu Florenz, wo er **Verde di Prato** heißt, mehrfältig an Façaden von Kirchen. Auch verarbeitet man den Serpentin zu Platten, zu Vaſen, Schalen, Büchſen u.ſ.w., und zwar hauptſächlich zu Zöblitz in Sachſen.

2. Geſtein. Ophit.

Gemenge von Serpentin und Kalk, worinn letzterer im dichten und körnigen Zuſtand oder als Kalkſpath vorkommt. Der Kalk iſt gewöhnlich weiß, und ſticht daher ſehr gegen den grünen Serpentin ab, ſo daß das Geſtein ſchön gefleckt iſt. Die Gemengtheile ſind oft an den Gränzen in einander gefloſſen, oft zieht ſich der Kalk in Adern und Schnüren zwiſchen den Serpentinſtücken durch. Als Beymengungen bemerkt man Schwefelkies und Magnetkies. Dieſes Geſtein iſt der Ophites der Alten. Daraus gearbeitet ſieht man acht ſehr ſchöne Säulen am Hauptaltar der marmorreichen Jeſuitenkirche in Venedig.

6. Sippſchaft. Thongeſteine.

Geſteine, deren Grundmaſſe oder characteriſierender Gemengtheil Thonſtein iſt oder eine andere thonige Maſſe. Sie verhalten ſich im Weſentlichen wie Silicate der Thonerde, und entwickeln beym Anhauchen einen Thongeruch.

1. Geſtein. Thonſtein.

Beſteht aus Thonſteinmaſſe, deren Eigenſchaften S. 210 angegeben worden ſind. Man unterſcheidet, wie dort, gemeinen Thonſtein und Eiſenthon.

1. Der gemeine Thonſtein kommt theilbar ohne Einmengungen vor. Gewöhnlich bildet er die Grundmaſſe eines Porphyrs (Thon- oder Thonſtein-Porphyr), indem Dihexaëder von Quarz in ſeiner Maſſe liegen und einzelne kleine Feldſpathcryſtalle. Häufig haben dieſe ein mattes Ausſehen und keine ganz ſcharfe Begränzung, öfters ſind ſie in eine weiße, thonige, kaolinartige Maſſe umgewandelt, und nicht ſelten liegen an ihrer Stelle einzelne Puncte und ſchmale Streifchen einer ſolchen Subſtanz. Manchmal liegen kugelförmige Stücke eines härteren Thonſteins in der vorherrſchenden Maſſe,

und öfters Nieren, Kugeln und Adern von Achat. Zuweilen erſcheint es mandelſteinartig, und in den Blaſenräumen liegen alsdann gewöhnlich zunächſt eine Rinde von Grünerde, dann Zeolithe, Quarzabänderungen, Achat, Kalkſpath. Dann und wann iſt das Geſtein blaſig.

2. Der Eiſenthon tritt im Allgemeinen auf dieſelbe Weiſe auf, ſeltener dicht und unvermengt, gewöhnlich als Porphyrgrundmaſſe (Eiſenthon-Porphyr) mit den Hauptcharacteren des gewöhnlichen Thonporphyrs, öfters aber erſcheint er blaſig und als Mandelſtein, mitunter vollkommen ſchwammig und ſchlackig.

Beide Abänderungen des Thonſteins ſind bisweilen ſchieferig und führen öfters Augit; im letzteren Falle fehlen die Quarzkörner, dagegen treten als Beymengungen auf Glimmer, Hornblende, Piſtazit, Magneſit, Magneteiſenſtein und mehrere andere Mineralien. Bey größerem Augitgehalt, und wenn dieſes Mineral nicht nur in Cryſtallen, ſondern auch in Körnern eingemengt iſt, zeigt ſich die Farbe dunkler, grau oder braun, und oftmals ins Schwarze ziehend. Oft hat das Geſtein zu gleicher Zeit Porphyr- oder Mandelſtein-Beſchaffenheit. Jederzeit wird es, wenn es Augit einſchließt, durch das Beywort augitiſch beſonders bezeichnet.

Die Witterung bewirkt bey dem waſſereinſaugenden Geſtein bald eine mechaniſche Zertheilung ſeiner Maſſe, und darum liegen die Abhänge der Berge, die aus ihm beſtehen, aller Orten mit Bruchſtücken deſſelben überdeckt. Aber nur langſam ſchreitet die Verwitterung weiter und bewirkt ſie das völlige Zerfallen in Erde, etwas ſchneller im Allgemeinen bey dem weniger veſten Eiſenthon, der indeſſen einen ſehr eiſenreichen, leicht austrocknenden Boden liefert, welcher wenig fruchtbar iſt. Der Vegetation günſtiger iſt das Erdreich, welches bey der Verwitterung des gemeinen Thonſteins entſteht. Als Bauſtein taugt er, wegen der angegebenen Eigenſchaften, nicht viel.

2. Geſtein. Thonſchiefer.

Beſteht aus einer ſchieferigen, kieſelreichen Thonmaſſe, welche mit Waſſer nicht bildſam wird, beym Anhauchen thonig riecht, ſich wenig an die feuchte Lippe hängt und aus variabeln

Verbindungen von Kieſelerde und Thonerde beſteht, deren Silicate von Kalk, Bitterde, Eiſen und Kali beygemengt ſind. Manche Thonſchiefer beſtehen aus einer Maſſe, die ſich durch Behandlung mit Säuren in einen darinn löslichen und in einen unlöslichen Theil trennen läßt. Kohlige Theile treten, nebſt Eiſen, als färbende Subſtanz auf.

Dieſer Thonſchiefermaſſe ſind häufig andere Mineralkörper beygemengt, und demnach unterſcheidet man folgende Abänderungen:

1. Reiner Thonſchiefer. Thonſchiefermaſſe ohne fremdartige Beymengungen. Dünnſchieferig, grau, von ſehr gleichartigem Anſehen.

2. Glimmeriger Thonſchiefer. Mit Glimmerblättchen gemengte Thonſchiefermaſſe. Die Glimmerblättchen liegen in größerer oder geringerer Menge zwiſchen den Schieferlagen des Geſteins.

3. Quarziger Thonſchiefer. Quarzige, kieſelige, mitunter glimmerführende Thonſchiefermaſſe, in welcher ſich häufig Quarz in Adern, Schnüren, einzelnen Lagen oder in Körnern ausgeſondert zeigt.

Dieſe beiden Abänderungen zeigen verſchiedene Farben. Die vorherrſchende graue geht oft in eine grüne, blaue, bläuliche über, und bisweilen iſt die Färbung völlig roth durch eingemengtes Eiſenoxyd, welches dann und wann in ſolcher Menge vorhanden iſt, daß man den Schiefer wie einen armen Eiſenſtein benutzen kann. Auch zeigen beide Abänderungen bisweilen eine ſehr beſtimmte prismatiſche Structur, vermöge welcher ſie beym Zerſchlagen in griffelähnliche Stücke zerfallen (Griffelſchiefer).

4. Porphyrartiger Thonſchiefer. Selten ſchließen die vorhergehenden Abänderungen einzelne Feldſpathcryſtalle ein, und in dieſem Falle erſcheinen ſie porphyrartig.

5. Kohliger Thonſchiefer. Der ganzen Maſſe nach von kohligen Theilen durchdrungener Thonſchiefer, von graulich- und ſammetſchwarzer Farbe, meiſtens etwas glimmerführend. Beſitzt auf den Schieferflächen einen Schimmer; brennt ſich weiß. Oefters iſt er ſehr dünn und vollkommen geradeſchieferig, leicht ſpaltbar, und dann heißt man ihn Dachſchiefer, weil ihn dieſe

Eigenſchaften zur Bedachung ſehr geeignet machen. Manchmal enthält der kohlige Thonſchiefer eine ſtarke, kieſelige Beymengung, und dann iſt die Schieferung unvollkommen und die einzelnen Platten ſind dicker.

6. Brandſchiefer nennt man einen ſo ſtark mit kohligen Theilen beladenen Schiefer, daß er in der Hitze brennt.

7. Kalkiger Thonſchiefer. Kalkthonſchiefer. Mit Theilen von kohlenſaurem Kalk gemengte Thonſchiefermaſſe, welche dieſerwegen mit Säuren aufbraust. Oft liegt der Kalk auch in Körnern und Kanten in der Geſteinsmaſſe, und manchmal wechſelt er in dünnen Lagen mit der Thonſchiefermaſſe in Blättern ab, wodurch der Schiefer nicht ſelten buntſtreifig wird.

Die gewöhnlichſte Beymengung iſt Schwefelkies, der, zumal in der kohligen Abänderung, nie ganz fehlt, und oft in einzelnen Cryſtallen und nierenförmigen Stücken darinn liegt. Ueberdieß finden ſich im Thonſchiefer öfters Chiaſtolith und Staurolith, ferner Talk, Chlorit, Granat, Hornblende, Piſtazit.

Der kohlige Thonſchiefer verlauft durch Ueberhandnahme von Quarz in Kieſelſchiefer; der glimmerige nähert ſich häufig dem Glimmerſchiefer, und Zunahme von Chlorit bringt ihn dem Chloritſchiefer nahe. Eingemengte Quarz- und Feldſpathkörner machen ihn dem Grauwackenſchiefer ähnlich.

Der Verwitterung iſt der Thonſchiefer ſehr ſtark unterworfen, und um ſo ſtärker, je dünnſchieferiger er iſt, weil das Waſſer dann ſehr leicht zwiſchen ſeine Blätter eindringen, und beym Froſt ſie zerſprengen kann. Die äußerſte Lage, Spaltungs- und Kluftflächen beſchlagen gelb oder braun, bald zerfällt das Geſtein in ein Haufwerk von Schieferblättchen, das ſich allmählich in einen thonigen, im Allgemeinen ſehr fruchtbaren Boden umwandelt. Namentlich bildet der quarzige Thonſchiefer einen ſehr guten Boden, indem der Quarz viel zur Lockerheit und Wärmebindungsfähigkeit deſſelben beyträgt. Dunkel gefärbte, kohlige Abänderungen liefern zumal einen warmen Boden. Der kieſelige, ſich dem Kieſelſchiefer nähernde Thonſchiefer verwittert weit langſamer. Die ſchwarzgefärbten Abänderungen bleichen an der Luft nach und nach aus.

Kiesreiche, thonige Abänderungen beſchlagen bey der Ver-

witterung an der Oberfläche mit einem weißen Pulver von ſchwefelſaurem Eiſenoxydul und ſchwefelſaurer Thonerde, werden mit Nutzen zur Alaunfabrication benutzt, und deßhalb auch Alaunſchiefer genannt.

Die Anwendung des dünn- und geradeſchieferigen Dachſchiefers iſt allgemein bekannt. Schwarze, kieſelige Abänderungen werden bekanntlich zu Schreibtafeln, und mitunter auch zu Tiſchplatten benutzt.

3. Geſtein. Schaalſtein.

Beſteht aus einem innigen Gemenge von Thonſchiefermaſſe und kohlenſaurem Kalk, das geringe Dichtigkeit, ein deutliches, dickſchieferiges Gefüge, eine geringe Härte hat und mit Säuren aufbraust. Riecht beym Anhauchen thonig und hat unreine, graue, gelbe, grüne, braune und rothe Farben.

Der Kalk befindet ſich in dieſem Geſtein in der Regel in kleinen, ſpäthigen, cryſtalliniſchen Theilen, und durch Ueberhandnehmen deſſelben, und innigere Verſchmelzung der Körner, geht das Geſtein in einen etwas thonigen Kalkſtein über, ſo wie andererſeits durch Abnahme des Kalkgehaltes das Geſtein ſich dem eigentlichen Thonſchiefer nähert und in dieſem verlauft. Nicht ſelten iſt Chlorit eingemengt, der eine grüne Färbung bewirkt, und wenn er reichlicher auftritt, den Schaalſtein einer dickſchieferigen Abänderung von Chloritſchiefer nähert.

Oefters iſt die Grundmaſſe dem Eiſenthon ähnlich, gelb, braun, roth, erdig. Die Schieferung verſchwindet, das Geſtein iſt in dickern Lagen abgetheilt, und der durch die ganze Maſſe verbreitete Kalk liegt häufig in kleinen, kugeligen, ſphäroidiſchen und mandelförmigen Theilen von lichter weißer Farbe und cryſtalliniſchem Gefüge in der Grundmaſſe ausgeſondert, wodurch das Geſtein mandelſteinartig wird (Blätterſtein). Häufig iſt dieſer Abänderung Chlorit beygemengt, und oft in ſolcher Menge, daß das Geſtein eine lauchgrüne und berggrüne Farbe hat, und ſich dem Chloritſchiefer nähert. Nicht ſelten liegen Feldſpathblättchen darinn, und oft iſt ein anſehnlicher Gehalt von Eiſenoxyd in der Maſſe, wodurch es dunklere Farbe und größeres ſpecifiſches Gewicht erhält. Bisweilen iſt ſein Ausſehen grünſteinartig.

Der Verwitterung widerſteht der an Thonſchiefermaſſe reiche, dichtere Schaalſtein ziemlich lange. Der Boden, der aus ſeiner Zerſetzung entſteht, iſt fruchtbar. Der kalkige Schaalſtein zerfällt ſchneller, und liefert keinen ſo fruchtbaren Boden, da der in ihm enthaltene körnige Kalk lange unverändert in der Erdmaſſe liegen bleibt. Beym mandelſteinartigen Schaalſtein löſen ſich bey der Einwirkung der Witterung oft einzeln Kalkkügelchen los, fallen aus der Grundmaſſe heraus, und dabey wird das Geſtein an der Oberfläche löcherig. Nicht ſelten beſchlägt es auch roſtfarbig.

8. Sippſchaft. Kalkgeſteine.

Zu den Kalkgeſteinen rechnet man diejenigen Geſteine, welche als Hauptmaſſe oder als characteriſierenden Gemengtheil kohlenſaure Kalkerde enthalten. Sie brauſen mit Säuren auf, leuchten ſtark, wenn man ſie heftig glüht, und brennen ſich dabey ätzend.

1. Geſtein. Kalkſtein.

Die Hauptmaſſe dieſes Geſteins iſt kohlenſaure Kalkerde. Dieſe findet ſich in den Kalkſteinen in verſchiedener Reinheit, Dichtigkeit und mit verſchiedenen Structurverhältniſſen. Darnach unterſcheidet man folgende Abänderungen:

a. Reiner Kalkſtein. Mit unbedeutenden Beymengungen von Thon, Eiſenoxyd oder deſſen Hydrat.

1. Körniger Kalkſtein, wie er S. 232 und 233 beſchrieben worden iſt. Oefters ſchließt er als fremdartige Beymengungen ein: Cryſtalle und cryſtalliniſche Theile von Quarz, Feldſpath, Granat, Glimmer, Chlorit, Talk, Augit, Hornblende, Magneteiſen. Der Marmo cipollino iſt ein mit Blättchen von Glimmer und Talk gemengter körniger Kalk.

Trotzt der Witterung im reinſten Zuſtande Jahrtauſende. Seine Benutzung iſt S. 236 angegeben.

2. Dichter Kalkſtein, S. 233. Man unterſcheidet gemeinen dichten und ſchieferigen dichten Kalkſtein, und nennt letztern auch Kalkſchiefer.

3. Rogenartiger oder oolithiſcher Kalkſtein. Rogenſtein, S. 235.

4. Erdiger Kalkſtein. Kreide, S. 234.

b. Thoniger Kalkſtein (Mergelkalkſtein). Kalkſtein mit Thongehalt, der ſich durch den beym Anhauchen hervortretenden Thongeruch zu erkennen gibt, beym Auflöſen des Geſteins in Säuren ungelöst zurückbleibt, und bis auf 20 Procente anſteigt. Erdiger Bruch.

c. Kohliger Kalkſtein. Durch kohlige Theile dunkel, oftmals ganz ſchwarz gefärbter Kalkſtein. Lucullan. Brennt ſich weiß; entwickelt mit Salzſäure öfters Schwefelwaſſerſtoff, und enthält manchmal auch bituminöſe Theile.

d. Bituminöſer Kalkſtein. Durch bituminöſe Theile braun und ſchwarz gefärbter Kalkſtein. Gibt beym Zerſchlagen und Zerreiben einen unangenehmen, oft ſehr widrigen Geruch aus (Stinkkalk), ebenſo beym Erwärmen, bey der Auflöſung in Säuren. Brennt auf glühenden Kohlen hin und wieder eine zeitlang mit heller Flamme.

e. Kieſeliger Kalkſtein. Von Kieſelerde durchdrungener Kalkſtein, bey welchem ein Theil der Kalkerde manchmal in chemiſcher Verbindung mit Kieſelerde iſt, und dieſe ſich an einzelnen Stellen als quarzige Maſſe ausſcheidet. Oft porös.

f. Kalktuff. Duckſtein, S. 234.

Der Verwitterung widerſtehen die reineren, dichteren Abänderungen außerordentlich lange. Durch Einfluß des Froſtes werden ſie nach und nach zerklüftet. Bey einem Gehalte an Eiſen beſchlägt die Oberfläche roſtgelb. Die kohligen und bituminöſen Theile werden durch Einfluß der Luft, des Waſſers und des Lichtes an der Außenſeite des Geſteins zerſetzt, und dabey bleicht ſich die dunkle Färbung aus. Die thonigen Abänderungen, welche Waſſer einſaugen, zerfallen an der Luft bald, und verwandeln ſich in einen ziemlich fruchtbaren Boden. Der kieſelige Kalkſtein widerſteht der Witterung ſehr lange, und liefert eine unfruchtbare Erde.

2. Geſtein. Dolomit.

Beſteht aus einer chemiſchen Verbindung von kohlenſaurer Kalkerde und kohlenſaurer Bittererde. Härter und ſchwerer als Kalkſtein. Das ſpecifiſche Gewicht nicht unter 2,8. Braust mit Salzſäure häufig nicht, oder nur vorübergehend, im gepulverten Zuſtande auf; in der Wärme löst er ſich aber

mit lebhaftem Brauſen auf. Die geſättigte, neutrale Auflöſung gibt mit Kalkwaſſer einen weißen, flockigen Niederſchlag von Bittererde.

Man unterſcheidet körnigen und dichten Dolomit, S. 243. Die dichteren Abänderungen ſchließen häufig als fremdartige Beymengungen ein: Feuerſtein, Hornſtein, Baryt, Bleyglanz, Kupferlaſur, Steinöl; in den cryſtalliniſchen, körnigen Abänderungen findet man Glimmer, Chlorit, Talk, Schörl, Hornblende, Schwefelkies u. e. a.

Die cryſtalliniſchen veſten Abänderungen widerſtehen der Witterung ſehr lange; ebenſo die dichten. Dagegen zerfallen lockerkörnige Dolomite ſehr bald. Die Erde, welche aus der Verwitterung der verſchiedenen Dolomitabänderungen hervorgeht, iſt im Allgemeinen dem Pflanzenwachsthum nicht ungünſtig.

3. Geſtein. Mergel.

Der Mergel beſteht aus einem Gemenge von kohlenſaurem Kalk und Thon, bey welchem der letztere nicht unter 20 und nicht über 60 Procent beträgt. Er iſt weicher als Kalkſtein, riecht beym Anhauchen ſtark thonig, braust mit Säuren auf und wird im gepulverten Zuſtande mit Waſſer mehr oder weniger plaſtiſch. Eiſenoxyd, deſſen Hydrat, bituminöſe und kohlige Theile erſcheinen als färbende Beymengungen. Oefters iſt auch Quarzſand beygemengt und kohlenſaure Bittererde. Die Farben ſind unrein.

Nach der Zuſammenſetzung des Geſteins unterſcheidet man: Mergelſtein, die veſtere, und Mergelerde, die lockerere Abänderung. Nach der relativen Menge der zu dieſem Geſtein verbundenen Subſtanzen unterſcheidet man ferner:

1. Kalkmergel. Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk iſt der weit überwiegende, und ſteigt bis auf 75 Procent.

Man macht weiter folgende Unterabtheilungen:

a) Dichter Kalkmergel. Dicht; ſeine Maſſen vielfach zerklüftet.

b) Schieferiger Kalkmergel. Zeigt eine deutliche Abſonderung in ſchieferige Stücke von verſchiedener, im Allgemeinen aber geringer Dicke, und gar oft iſt er dünnſchieferig. Mergelſchiefer. Mitunter iſt dieſe Abän-

derung von bituminöſen Theilen durchdrungen. Bituminöſer Mergelſchiefer.

c) Erdiger Kalkmergel (kalkige Mergelerde). Beſteht aus locker verbundenen Theilen. Färbt ab.

d) Tuffartiger Kalkmergel (Mergeltuff). Porös, löcherig, mit Abdrücken von organiſchen Reſten, mit Einſchlüſſen oder als Ueberzug derſelben; auch in dichteren, ſtalactitiſchen, knolligen und nierenförmigen Stücken.

2. Dolomitmergel. Gemenge von Dolomitmaſſe mit Thon. Iſt häufig mit Sand gemengt, öfters auch mit Glimmerblättchen. Er findet ſich dicht und ſchieferig.

3. Thonmergel. Thon bildet die ſtark vorwaltende Maſſe. Der kohlenſaure Kalk beträgt bisweilen nur wenige Procente. Saugt begierig Waſſer ein und klebt ſtark an der Zunge. Man unterſcheidet ebenfalls dichten und ſchieferigen.

4. Sandmergel. Mit Sandtheilen ſehr ſtark beladene Mergelmaſſe. Tritt dicht und ſchieferig auf.

Oefters ſind dem Mergel auch Schwefelkies, Gyps und kleine Quantitäten von Kochſalz, ſo wie von phosphorſaurem Kalke, beygemengt.

Der Mergel zerfällt, als ein immer waſſereinſaugendes Geſtein, an der Luft ſehr bald, und namentlich verwandeln ſich die Thon- und Sandmergel in kurzer Zeit in einen lockeren Boden. Alle Abänderungen liefern eine ſehr fruchtbare Erde. Die thonigen und kalkigen werden mit großem Nutzen zur Verbeſſerung ſandiger Felder benutzt.

9. Sippſchaft. Gypsgeſteine.

Geſteine, welche als Hauptmaſſe ſchwefelſaure Kalkerde enthalten. Sie ſchmelzen für ſich in ſtarkem Feuer zu einem weißen Email, das, wenn es kalt geworden iſt, nach einiger Zeit zerfällt. Mit Flußſpath ſchmelzen ſie leicht zu einer klaren Perle.

1. Geſtein. Gyps.

Beſteht aus waſſerhaltiger, ſchwefelſaurer Kalkerde, S. 246 u. 247. Die dichten und körnigen Abänderungen

treten allein als Geſtein auf. Iſt im Großen immer mehr oder weniger mit Thon verunreiniget. Die übrigen Abänderungen erſcheinen untergeordnet.

Den atmoſphäriſchen Einflüſſen ausgeſetzt, zerklüftet ſich der Gyps an der Oberfläche in kurzer Zeit, er zerbröckelt und zerfällt zu einer leichten, lockeren Erdmaſſe. Die Regenwaſſer greifen ihn ſtark an, da er ſich in 450 Theilen Waſſer löst. Er wird aufgelöst, ausgeſpült, und ſeine Felſen zeigen daher allenthalben die Erſcheinungen einer ſtarken Auswaſchung und Corroſion. Der Gypsboden iſt der Vegetation im Allgemeinen günſtig, wenn er mit Thontheilen untermengt iſt. Reiner Gypsboden ſagt nur einer kleinen Anzahl von Pflanzen zu.

2. Geſtein. Anhydrit.

Beſteht aus waſſerfreyer, ſchwefelſaurer Kalkerde, S. 248 und 249. Nur die körnigen und dichten Abänderungen kommen in großen Maſſen vor; die anderen treten nur unter untergeordneten Verhältniſſen auf.

Er zieht aus der Atmoſphäre Waſſer an, vermehrt dabey ſein Volum, berſtet, zertheilt ſich in kleine Stücke und zerfällt. Im übrigen ſtimmen ſeine Verwitterungsverhältniſſe mit denen des Gypſes überein.

10. Sippſchaft. Salzgeſteine.

Geſteine, welche als Hauptmaſſe ein lösliches Salz enthalten.

1. Geſtein. Steinſalz.

Mehr oder weniger reine, oft mit Thon oder Gyps, oder mit beiden vermengte Steinſalzmaſſe, welche im reinen Zuſtande aus Chlor-Natrium beſteht, S. 287.

2. Geſtein. Alaunfels.

Beſteht aus einem Gemenge von Alaunſtein, S. 285, und Quarz. Oefters iſt Schwefelkies beygemengt. Die Quarzmaſſe herrſcht öfters vor. Der Alaunſtein durchzieht alsdann die Quarzmaſſe in Adern, wodurch das Geſtein das Anſehen eines Trümmergeſteins erhält. Mitunter verlauft ſich daſſelbe in eine weiße, erdige Maſſe.

11. Sippſchaft. Eiſengeſteine.

Geſteine, deren Hauptmaſſe oder characteriſierender Gemengtheil aus einem Eiſenerz beſteht. Sie haben unter allen Geſteinen das größte ſpecifiſche Gewicht.

1. Geſtein. Magneteiſenſtein.

Beſteht aus derber Magneteiſenſteinmaſſe, S. 320. Iſt öfters gemengt mit Quarz, Hornblende, Glimmer, Talk, Feldſpath, Chlorit.

An der Luft zerfällt die Maſſe nach und nach in eine ſandige Maſſe, die man Eiſenſand nennt, und vielfältig durch Waſſer fortgeſpült in den Rinnſalen der Bäche antrifft.

2. Geſtein. Eiſenſchiefer.

Beſteht aus einem Gemenge von blätterigem Eiſenglanz (Eiſenglimmer) und grauem Quarz in Körnern, wobey erſterer vorwaltet, das Geſtein ein ſchieferiges Gefüge beſitzt und gewöhnlich ein ſtreifiges Anſehen hat. Als Beymengungen erſcheinen Gediegen-Gold, Schwefelkies, Talk, Cyanit, Strahlſtein und Cryſtalle von Eiſenglanz. Man hat Uebergänge dieſes Geſteins bemerkt in quarzigen Talkſchiefer (Itakolumit), Chlorit- und Thonſchiefer. Eine Abänderung dieſes Geſteins iſt der ſogenannte Itabirit vom Pic Itabira in Braſilien, welcher, außer Eiſenglanz und Quarz, auch noch Körner von Magneteiſenſtein enthält. Erleidet an der Luft eine mechaniſche Zerſtörung. Wird mit Nutzen auf Eiſen verſchmolzen.

2. Abtheilung. Nicht cryſtalliniſche Geſteine.

A. Conglutinate.

Geſteine, deren Theile durch eine Maſſe verbunden ſind, welche ſich zu jenen wie ein Verkittungsmittel verhält.

1. Sippſchaft. Sandſteine.

Conglutinate, welche aus Quarzkörnern beſtehen, die durch ein einfaches oder gemengtes Bindemittel zuſammengekittet ſind. Sehr oft ſind Blättchen von weißem Glimmer beygemengt, Körner von Grünerde und Feldſpath.

1. Geſtein. Quarzſandſtein.

Syn. Kieſelſandſtein.

Die Quarzkörner ſind durch ein kieſeliges, quarziges Bindemittel verkittet. Das Geſtein hat eine große Härte, Veſtigkeit, iſt ſehr ſpröde und beſitzt weiße und graue, ſo wie durch Eiſenoxyd bewirkte rothe Färbungen. Es verläuft ſich einerſeits durch innige Verſchmelzung der einzelnen Quarzkörner in das unter dem Namen Quarzfels betrachtete Geſtein, andererſeits durch Aufnahme eckiger Stücke anderer Geſteine in Kieſelconglomerat.

Widerſteht der Verwitterung äußerſt hartnäckig.

2. Geſtein. Thonſandſtein.

Die Quarzkörner ſind durch ein thoniges Bindemittel von verſchiedener Zuſammenſetzung verkittet. Riecht beym Anhauchen thonig. Hat verſchiedene weiße, graue, gelbe, grüne, rothe und braune Farben, die vom Bindemittel herrühren. Je nachdem ein gewöhnlicher eiſenarmer Thon die verkittende Maſſe iſt, oder ein eiſenreicher, roth oder braun gefärbter, unterſcheidet man gemeinen Thon-Sandſtein und Eiſenthon-Sandſtein. Beym erſteren iſt das Bindemittel häufig in geringer Menge vorhanden, öfters vollkommen weiß, dem Kaolin ähnlich. Eine gewöhnliche Beymengung ſind Glimmerblättchen, die öfters in ſolcher Menge in parallelen Lagen im Geſteine liegen, daß ſie daſſelbe ſchieferig machen. Der Eiſenthon-Sandſtein hat rothe und braune Färbungen, gewöhnlich eine größere Menge Bindemittel, und dieſerwegen im Allgemeinen auch eine geringere Veſtigkeit. Glimmereinmengung macht ihn gleichfalls manchmal ſchieferig.

Die lockerer verbundenen und die bindemittelreichen Thonſandſteine zerfallen an der Luft bald, und geben bey einer etwas ſtärkeren Quantität Bindemittel einen fruchtbaren, lockeren Boden. Die bindemittelarmen aber zerfallen nach und nach zu einer unfruchtbaren Sandmaſſe.

3. Geſtein. Kalkſandſtein.

Ein Sandſtein, deſſen Körner durch kohlenſauren Kalk zuſammengekittet ſind. Brauſt mit Säuren ſtark auf und zerfällt darinn. Enthält häufig Glimmerblättchen und Körner

von Grünerde, welche die herrſchende graue Farbe öfters ins Grüne ziehen. Härte und Veſtigkeit ſind im Allgemeinen gering. Verſchiedene Menge des Bindemittels und der Beymengungen bewirken manchfaltige Abänderungen dieſes Sandſteins. Er verwittert ziemlich bald, und verwandelt ſich in eine fruchtbare Erde.

4. Geſtein. Mergelſandſtein.

Das Bindemittel beſteht aus einem Mergel, der bald Thon-, bald Kalkmergel iſt. Die Quarzkörner ſind in der Regel klein. Riecht beym Anhauchen thonig, und braust mit Säuren mehr oder weniger auf. Beſitzt verſchiedene graue, grüne, gelbe, rothe, braune Farben, hat gemeiniglich eine Beymengung von Glimmer, und erſcheint beym Ueberhandnehmen deſſelben, ſo wie des Bindemittels, manchmal ſchieferig.

Verwittert bald und zerfällt zu einem Erdreiche, das ſich durch Lockerheit und Fruchtbarkeit auszeichnet.

Bekanntlich werden die Sandſteine allgemein zu Bauten der verſchiedenſten Art verwendet.

2. Sippſchaft. Conglomerate.

Conglomerate nennt man ſolche Geſteine, bey welchen eckige oder abgerundete Stücke verſchiedener Mineralien, einfacher und gemengter Geſteine, durch ein Bindemittel zuſammengekittet ſind, das theils ein einfaches, theils ein gemengtes iſt.

1. Geſtein. Kieſel-Conglomerat.

Abgerundete oder eckige Stücke verſchiedener Quarzarten ſind durch ein kieſeliges, einfaches oder gemengtes Bindemittel verkittet. Gewöhnlich beſtehen die verkitteten Theile aus gemeinem Quarz; Hornſtein, Kieſelſchiefer, Feuerſtein, Jaſpis, Chalcedon erſcheinen ſeltener. Die Größe der Stücke iſt ſehr verſchieden. Als Beymengungen treten Thon, Feldſpath, Glimmer, Schwefelkies auf. Härte und Veſtigkeit des Geſteins ſind groß. Man unterſcheidet, je nachdem die verkitteten Stücke abgerundet oder eckig ſind, eigentliche Conglomerate und Breccien.

Das gemeine Kieſel-Conglomerat enthält vorzüglich abgerundete Quarzſtücke von verſchiedener, häufig von weißer, Farbe. Das kieſelige Bindemittel iſt in ſehr verſchiedener Quantität, öfters in ſehr geringer, vorhanden.

Der ſogenannte Puddingſtein iſt ein Kieſel-Conglomerat, bey welchem in einer grauen, gelben oder bräunlichen Grundmaſſe aus Hornſtein oder Feuerſtein, abgerundete Stücke derſelben Mineralien liegen, die gewöhnlich eine, von der Farbe des Bindemittels verſchiedene, gelbe, braune oder dunkelgraue Farbe haben.

Die Kieſel-Breccie enthält eckige Stücke von Quarz, Hornſtein, Eiſenkieſel, Jaſpis.

Feldſpathige Kieſel-Breccie nennt man eine Abänderung, welche Körner und Blättchen von Feldſpath, im friſchen oder mehr und weniger zerſetzten Zuſtand, einſchließt. Statt Feldſpath liegt bisweilen eine thonige, kaolinartige Subſtanz in der Maſſe. Als Beymengungen kommen darinn vor: Glimmer, Kalkſpath, Flußſpath, Baryt, Schwefelkies, Zinkblende, Bleyglanz, Eiſenſpath, Eiſenglanz u. e. a.

Das Kieſel-Conglomerat verlauft in Sandſtein, in dem die eingeſchloſſenen größeren Stücke abnehmen und Quarzkörner an deren Stelle erſcheinen; in Quarzfels, wenn Bindemittel und eingeſchloſſene Theile in einander verfließen, und endlich in Granit-Conglomerat, durch Einmengung von Feldſpath und Glimmer.

Die veſten Abänderungen trotzen der Witterung hartnäckig; die feldſpathigen, die thonigen, werden dagegen bald angegriffen und zerfallen zu einem Haufwerk.

2. Geſtein. Kalk-Conglomerat.

Stücke von dichtem oder rogenartigem Kalkſtein, meiſt abgerundet, ſind durch ein kalkiges Bindemittel verkittet.

Dieſes iſt öfters mergelig oder ſandig, enthält bisweilen Kalkſpathkörner. Selten liegen in dieſem Conglomerate auch Stücke anderer Geſteine, Bruchſtücke von Granit, Gneis, Quarz, Thonſchiefer, Grünſtein. Mitunter iſt das Bindemittel ſelbſt ein Conglomerat von feinem Korn.

Der Witterung widerſtehen diejenigen Abänderungen ſehr lange, bey denen die eingeſchloſſenen Stücke klein ſind, und das Bindemittel ziemlich rein kalkig iſt. Abänderungen aber mit großen Stücken und mergeligem oder ſandigem Bindemittel zerfallen bald, und das Bindemittel liefert hierbey einen fruchtbaren Boden.

Die veſten Abänderungen, von kleinem Korn, liefern gute

Bauſteine, werden zu Hauſteinen benutzt, zu Fenſter- und Thürgeſtellen, Treppenſtufen u.ſ.w. verwendet.

3. Geſtein. Augit-Conglomerat.

Eckige Stücke von Augit, von mehreren Cubikfußen bis herab zur Größe eines Sandkorns, ſind durch eine weiße Kalkmaſſe verkittet. In Zwiſchenräumen zwiſchen dieſer und den Augitſtücken befinden ſich oft zierliche Kalkſpathcryſtalle. Manchmal liegen auch Stücke von dichtem Kalkſtein in der Maſſe, und fein eingemengte Augittheile färben ſie bisweilen dunkel.

4. Geſtein. Eiſen-Conglomerat.

Beſteht aus Stücken von Magneteiſenſtein und Eiſenglanz, meiſt eckig, ſeltener abgerundet, die durch eine ockerige, aus Braun- oder Rotheiſenſtein beſtehende Maſſe verkittet ſind. Unter den verſchieden großen Eiſenſtücken liegen hin und wieder Stücke von quarzigem Talkſchiefer. Als Beymengungen erſcheinen Glimmer, Chlorit, Talk, nicht ſelten auch Blättchen von Gediegen-Gold. Das Geſtein kann auf Eiſen und Gold benutzt werden.

5. Geſtein. Bimsſtein-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke von Bimsſtein ſind durch ein thoniges Bindemittel, oder eine aus zerriebener Bimsſteinmaſſe beſtehende, erdige Subſtanz verkittet. Das Geſtein iſt porös, leicht und von geringer Veſtigkeit. Als fremdartige Beymengungen zeigen ſich Blättchen von Glimmer, Opal, Stücke von Trachyt, Perlſtein, Obſidian und des unterliegenden Geſteins. Eine bindemittelreiche Abänderung von grauer ins Gelbe und Braune ziehender Farbe, worinn nur wenige Bimsſteinſtücke liegen, die eine erdige Beſchaffenheit hat und dicht iſt, nennt man Traß.

Das Geſtein zerfällt an der Luft und gibt einen fruchtbaren Boden. Das leichte Conglomerat wird in den Rheingegenden, namentlich um Coblenz, Neuwied, Andernach, als Bauſtein zu leichten Bauten, zu Kaminen, Zwiſchenmauern u.ſ.w. verwendet, und der Traß iſt das allgemein bekannte und geſchätzte Material zu Waſſerbauten aller Art, da er mit Kalk einen Mörtel bildet, der im Waſſer hart wird, eine bedeutende Veſtigkeit erreicht und kein Waſſer durchläßt.

6. Geſtein. Baſalt-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke verſchiedener Abänderungen von Baſalt, Dolerit, augitiſchem Eiſenthon und Thonporphyr ſind durch eine erdige Maſſe verkittet, welche aus einem der genannten Geſteine oder aus einem Gemenge einiger derſelben entſtanden iſt. Die Farbe iſt im Allgemeinen dunkel, grau, braun, ſchwarz oder roth. Die verkitteten Stücke ſind von ſehr verſchiedener Größe, und das Bindemittel iſt in ſehr abweichender Menge vorhanden. Waltet es vor, und ſind die eingeſchloſſenen Stücke klein und ſparſam vorhanden, ſo hat das Geſtein ein mehr gleichartiges Anſehen, iſt im Bruche erdig und wird Baſalt-Tuff genannt. Beygemengt findet man Glimmer, Magneteiſen, Titaneiſen, Hornblende, Augit, Olivin, Melanit, Feldſpath, Kalkſpath, und hin und wieder auch fremdartige Geſteine, welche die Unterlage oder die Grenzen bilden, Kalkſtein, Mergel, Sandſtein, Granit, Gneis, Thonſchiefer u.ſ.w.

Die Veſtigkeit iſt ſehr verſchieden. Manche Abänderungen laſſen ſich als Bauſteine benutzen. Die bindemittelreicheren, weicheren, haben wenig Beſtand, und zerfallen bald zu einem Boden, welcher ſich an Fruchtbarkeit dem Baſaltboden anſchließt.

7. Geſtein. Trachyt-Conglomerat.

Beſteht aus Bruchſtücken der verſchiedenen Trachytabänderungen, die meiſt eckig, ſeltener abgerundet, und durch ein thoniges Bindemittel verkittet ſind, welches ein Product der Zerſtörung des Trachyts iſt. Oefters liegen auch Stücke von Baſalt, Bimsſtein und anderen in der Nähe vorkommenden Geſteinen darinn. Die Farbe iſt vorherrſchend licht, gelblich- und graulichweiß, grau, ſeltener braun oder roth. Die verkitteten Stücke ſind von ſehr verſchiedener Größe, und häufig etwas zerſetzt, thonig, zerreiblich. Die fremden Beymengungen, Glimmer, Augit, Hornblende, Rhyakolith u.ſ.w., zeigen ſich in der Regel beſſer erhalten, und laſſen ſich gemeiniglich leicht heraus löſen. Manche Abänderungen des Geſteins beſitzen eine ziemliche Veſtigkeit und werden als Bauſteine benutzt, und da ſie in der Hitze nicht leicht ſpringen, mitunter auch zur Conſtruction von Herden und Backöfen. Größere Stücke werden zu Trögen verwendet.

Die weicheren Abänderungen verwittern ſchnell, und liefern einen ſehr fruchtbaren Boden.

8. Geſtein. Klingſtein-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke von Klingſtein ſind durch ein thoniges Bindemittel verkittet, welches gemeiniglich von kohlenſaurem Kalk durchdrungen iſt. Es braust in dieſem Fall mit Säure auf; damit in der Wärme digerirt, gibt es eine Gallerte. Die vorherrſchende Farbe iſt grau, und geht ſeltener ins Gelbe und Braune über. Die verkitteten Theile ſind meiſtens etwas aufgelöst. Das Bindemittel herrſcht in der Regel vor. Als Beymengungen erſcheinen häufig Glimmer, Kalkſpath, Hornblende, Magneteiſen. Oefters liegen darinn auch Bruchſtücke fremdartiger Geſteine. Die Veſtigkeit iſt häufig von der Art, daß man das Geſtein zu Bauten benutzen kann. Es widerſteht indeſſen der Verwitterung nicht lange, wenn es der Luft ausgeſetzt iſt, und die weicheren, mehr thonigen Abänderungen zerfallen bald zu einer lockeren Erde, die ſehr fruchtbar iſt.

9. Geſtein. Vulcaniſcher Tuff.

Syn. Tufa.

Beſteht aus Bruchſtücken ſchlackiger, von Kratern ausgeworfener Geſteine, die durch eine ſandige und aſchenähnliche, gleichfalls von Vulcanen ausgeworfene Maſſe verkittet ſind. Man unterſcheidet drey Arten von vulcaniſchem Tuff.

1. Steintuff. Tufa litoide der Italiener. Beſteht aus einer erdigen, rothbraunen Maſſe, in welcher oranienfarbige Stücke einer ſchlackigen Lava liegen, welche man in Unteritalien Lapillo nennt. Hart und veſt. Schließt mehlige Leucite ein, braunen Glimmer, Cryſtalle von Augit und mitunter Feldſpath. Bisweilen liegen Stücke von Kalkſtein darinn. Das Korn des Geſteins iſt hin und wieder ſo fein, daß es das Anſehen einer dichten, gleichförmigen Maſſe hat.

Seine anſehnliche Veſtigkeit macht es ſehr geeignet zu Bauten. Dazu wurde es auch ſchon in der älteren römiſchen Zeit verwendet, in welcher zu Rom die Tuffſteingruben am capitoliniſchen Berge angelegt wurden. Aus dieſem Steintuff iſt die Cloaca maxima erbaut, und der am Berge anliegende Theil der Subſtructionen des Tabulariums am Capitol. In länglicht vier-

eckige Platten geſchnitten ſieht man dieſen Tuff in den Reſten der Gänge des Marzellus-Theaters, ſodann am Eckthurm des neuen Capitols. Wahrſcheinlich iſt es dieſes Geſtein, welches die Alten Lapis quadratus nannten, und die Römer in früheren Zeiten zum Pflaſtern der Fußwege gebrauchten. Ebenſo ſcheint dasjenige Steintuff zu ſeyn, was Vitruv Tophus ruber nannte.

2. Bröckeltuff. Tufa granulare. Beſteht aus einer ſchwärzlich- und gelblichgrauen, leichten, zerreiblichen Maſſe, aus groben Körnern zuſammengeſetzt, die ſchwach zuſammenhängen, und vermengt ſind mit mehligem Leucit, Augitbrocken, Glimmerblättchen, und bisweilen mit ſchwärzlichgrauen Klümpchen verſchlackter Geſteine. Er ſcheint aus der Zerſetzung einer poröſen Lava hervorgegangen zu ſeyn. Farbe, Veſtigkeit und Gefüge zeigen ſich verſchieden nach dem Grade ſeiner Zerſetzung. Manchmal hat er noch ziemlich den Character der ſchlackigen Maſſe, aus welcher er entſtanden iſt; mitunter iſt er aber auch ſo zerreiblich und aufgelöst, daß er einer erdigen Maſſe gleich iſt. An der Witterung verwandelt er ſich in einen plaſtiſchen, waſſerbindenden Thon, der zur Anfertigung von Backſteinen benutzt wird. Zu St. Agata in Campanien macht man Gefäße daraus, und aus ihm beſtehen auch die am Albaner See aufgefundenen, roh gearbeiteten Aſchenurnen.

In der Maſſe dieſes Bröckeltuffs liegen alle Catacomben in Rom, mit Ausnahme derjenigen von St. Valentino. Die römiſchen Catacomben ſind die Arenariae, Sandgruben, der Alten. Heut zu Tage noch heißen die Puzzolangruben zu Froſinone und Segni »le Arenare.« Die Puzzolanerde ſelbſt iſt nichts anderes als eine Abänderung dieſes Tuffes, und wahrſcheinlich die Arena nigra des Vitruv, während die Arena rufa, welche dieſer Baumeiſter den anderen Arten dieſes Geſteins vorzieht, vielleicht die rothe Puzzolanerde iſt, welche auch heute noch für die beſte gilt. Bekanntlich liefert die Puzzolanerde mit Kalk einen vortrefflichen Mörtel, den man vielfältig in den Bauten des alten Roms antrifft, und der ſich auch ſehr gut zu Waſſerbauten eignet.

3. Poſiliptuff. In einer blaß ſtrohgelben oder gelblich-

weißen, matten, erdigen, leichten und ſpröden Maſſe, liegen ſehr gehäuft liniengroße Stücke von weißem Bimsſtein und von ſchwarzer, poröſer Lava, welch letztere öfters obſidian- oder pechſteinartig ausſehen und größer vorkommen. Selten erſcheint eine weitere Beymengung. Die Veſtigkeit des Geſteins iſt gering, und leicht können ſich daher Neapels Lazaroni Höhlungen in daſſelbe graben, wovon das Geſtein in der Nähe der Stadt voll iſt, und worinn auch an der öſtlichen Seite derſelben die weitläufigen Catacomben liegen, ſo wie die Poſilipgrotte ſelbſt.

Alle drey Tuffarten leiden an der Luft mehr oder weniger, namentlich zerfällt der Bröckeltuff bald. Der Poſiliptuff wird ſtark ausgeſpült; die lockereren Theile zerfallen und werden fortgeführt, die veſteren bleiben und bilden Hervorragungen, die ſich netzförmig über die Oberfläche der Felſen ziehen.

Die Erde, welche aus der Verwitterung des vulcaniſchen Tuffes entſteht, iſt ſehr fruchtbar, wenn Bimsſteinſtücke nicht in großer Menge darinn liegen. In ihr wurzelt die Rebe der Falerner Hügel, und in der Gegend von Neapel ſtehen Aloe, Lorbeeren, Feigen, Pinien und Cypreſſen darauf.

10. Geſtein. Peperin.

Syn. Pfefferſtein, Peperino.

Eckige Geſchiebe oder abgerundete Gerölle von Baſalt, Dolerit, Baſanit und eckige Stücke von weißem körnigem Dolomit, ſind durch eine aſchgraue, feinerdige und weiche Maſſe verkittet. In dieſer liegen überdieß noch viele Glimmerblättchen und länglichte Glimmerparthien, mit Augit und Magneteiſenkörnern dazwiſchen, ſo wie einzelne ausgebildete Leucit- und Augitcryſtalle. Das Geſtein zeichnet ſich durch ſein friſches Anſehen aus. Durch Ueberhandnehmen der baſaltiſchen Theile gewinnt es öfters das Anſehen einer Zuſammenhäufung von lauter Baſaltſtücken; mitunter herrſchen auf gleiche Weiſe die Dolomitſtücke vor.

An der Witterung verwandelt ſich das Geſtein in eine graue, fruchtbare Erde. Man ſieht es häufig an den Bauwerken der Alten; es kam jedoch wahrſcheinlich ſpäter als der Tuff in Anwendung, da die älteſten Gebäude aus dieſem aufgeführt ſind.

11. Geſtein. Granit=Conglomerat.

Beſteht aus einem Gemenge von Theilen des Granits, aus Granitgrus und einzelnen mehr oder weniger aufgelösten Granitſtücken, die durch eine thonige Maſſe verkittet ſind, welche öfters durch Eiſen gelb, braun oder roth gefärbt und aus verwittertem Feldſpath entſtanden iſt.

Der eingeſchloſſene Feldſpath iſt in der Regel weich, erdig; der Glimmer liegt in kleinen Blättchen zerſtreut in der Maſſe. Manchmal liegen darinn auch Stücke von Gneis oder Glimmerſchiefer. Die Veſtigkeit iſt mitunter ſo groß, daß man das Geſtein zu Bauten verwenden kann. Gewöhnlich zerfällt es an der Luft bald, zumal wenn das Bindemittel vorwaltet, und dabey verwandelt es ſich in eine ſehr fruchtbare Erde.

12. Geſtein. Eiſenthon=Conglomerat.

Körner und größere, theils eckige, theils abgerundete Stücke von Quarz und Bruchſtücke verſchiedener Geſteine, wie von Granit, Gneis, Thonſchiefer, Kieſelſchiefer, Quarzfels, Porphyr, Glimmerſchiefer, ſind durch eine rothe, eiſenreiche, thonige Maſſe verkittet, welche dem Eiſenthon nahe kommt. Das Bindemittel ertheilt dem Geſtein im Allgemeinen eine rothe Farbe, und iſt, ſo wie die verkitteten Theile, in ſehr abweichenden Verhältniſſen vorhanden. Ebenſo variiren die letztern auch außerordentlich in der Größe. Je weniger Bindemittel vorhanden iſt, das ſich in der Regel ſparſam vorhanden zeigt, wenn die verkitteten Stücke größer ſind, deſto mehr Veſtigkeit hat im Allgemeinen das Geſtein. Ganz beſonders groß iſt dieſe bey manchen Abänderungen, deren Bindemittel eine kieſelige Beſchaffenheit beſitzt. Gewöhnlich ſind Glimmerblättchen eingemengt, ſeltener Feldſpathkörner, oder weiße kaolinartige Parthien.

Die veſteren Abänderungen, mit mehr oder weniger kieſeligem Bindemittel, widerſtehen der Witterung ſehr lange, und dieſe werden auch vielfältig als Bauſtein benutzt, zu Mühlſteinen verwendet, zu Thür und Fenſtergeſtellen, Treppenſtufen, Bodenplatten u.ſ.w. verarbeitet. Die bindemittelreichen Abänderungen verwittern dagegen ſchnell, und ebenſo die weniger veſten, welche ſehr große Geſteins=Bruchſtücke einſchließen. Der Boden, welcher aus der Verwitterung des Geſteins hervorgeht, iſt fruchtbar.

13. Geſtein. Porphyr-Conglomerat.

Eckige und abgerundete Stücke verſchiedener Porphyre, vorzüglich aber von Feldſtein- und Thonporphyr, ſind theils für ſich, theis in Verbindung mit Bruchſtücken von Quarz oder anderer Geſteine, durch eine thonige oder mehr und weniger kieſelige Maſſe verkittet. Die Bruchſtücke anderer Geſteine beſtehen meiſtens aus Granit, Thonſchiefer, Kieſelſchiefer. Das thonige Bindemittel iſt gewöhnlich roth, und das Geſtein in der Regel von keiner großen Veſtigkeit. Solche Abänderungen jedoch, welche ein kieſeliges Bindemittel enthalten, beſitzen öfters eine außerordentliche Veſtigkeit, und ſtellen ſich, wenn die eingeſchloſſenen Stücke eckig ſind, als eine ausgezeichnete Porphyr-Breccie dar, die ſich vortrefflich zum Straßenbau eignet.

14. Geſtein. Grauwacke.

Eckige und abgerundete Körner und Stücke verſchiedener Quarzabänderungen, unter welchen der gemeine Quarz am gewöhnlichſten auftritt, ſind durch ein feinkörniges, granitiſches Bindemittel verkittet, welches aus feinen Körnern von Feldſpath und Quarz beſteht. Die verkitteten Theile meſſen in der Regel weniger als einen Zoll. Härte und Veſtigkeit ſind beträchtlich, die herrſchende Farbe grau. Man unterſcheidet gemeine und ſchieferige Grauwacke.

Bey der gemeinen Grauwacke haben die verkitteten Theile gewöhnlich die Oberhand, und iſt das Bindemittel ſo ſparſam vorhanden, daß man es aufſuchen muß. Bisweilen ſind die Quarzkörner ſehr klein, und das Geſtein hat alsdann, bey bedeutender Härte und Veſtigkeit, das Anſehen einer gleichförmigen, quarzigen Maſſe. In den Abänderungen von gröberem Korn, und zumal in denjenigen, worinn größere Bruchſtücke liegen, fehlen ſelten zerſtreut eingemengte Glimmerblättchen. In dieſen liegen auch oft Bruchſtücke von Thonſchiefer, die, wenn ſie häufig und ſchwarz ſind, dem Geſtein eine dunkle Färbung geben, und oft kommen darinn auch Bruchſtücke von Granit, Gneis, Glimmerſchiefer, Feldſteinporphyr, Serpentin und Kalkſtein vor. Auch liegen öfters Quarztrümmer in dem Geſtein, knollige und kugelige Stücke feinkörniger Grauwackenmaſſe, und manchmal liegen in einem ſolchen zahlreiche, abgerundete und eckige, fein-

körnige Grauwackenſtücke, gemengt mit Fragmenten von Granit, Gneis und Thonſchiefer.

Die ſchieferige Grauwacke iſt durch ihre ſchieferige Structur ausgezeichnet, und wird auch Grauwackenſchiefer genannt. Sie beſteht aus einer feinkörnigen Grauwackenmaſſe, in welche öfters viele Glimmerblättchen eingemengt ſind, die ihm Schimmer ertheilen, und mitunter dem glimmerigen Thonſchiefer nahe bringen.

Gar oft iſt der Grauwacke eine eiſenhaltige, thonige Subſtanz beygemengt, die nicht ſelten Einfluß auf ihre Farbe hat, und die Urſache iſt, daß das Geſtein beym Befeuchten thonig riecht. Beygemengt findet man Feldſpath, Schwefelkies, Kalkſpath, Anthracit, Steinmark u. e. a.

Die gemeine Grauwacke widerſteht der Witterung in der Regel lange. Die ſchieferige aber, vielfach von Klüften durchzogen, erleidet bald eine mechaniſche Zertheilung und zerfällt zu einem ſandigen Thonboden, welcher der Forſtcultur ſehr günſtig iſt. Man benutzt die veſtere Grauwacke als Bauſtein; die kieſeligen Abänderungen werden zu verſchiedenen Ofen-Conſtructionen verwendet.

15. Geſtein. Nagelfluh.

Bruchſtücke verſchiedener Geſteine, größtentheils abgerundet, ſeltener eckig, ſind durch ein mergeliges oder ſandſteinartiges Bindemittel verkittet. Das Eigenthümliche der Nagelfluh beſteht darinn, daß die verkitteten Theile von ſehr ungleicher Größe ſind, und die größeren derſelben Zwiſchenräume zwiſchen ſich laſſen, in welche ſich kleinere Stücke eingelagert haben, die abermals ähnliche Zwiſchenräume bilden, in welchen wiederum kleinere Stücke liegen, und dieß wiederholt ſich weiter und herab bis dahin, wo man die verkitteten Theile nicht mehr vom Bindemittel unterſcheiden kann. Manchmal iſt dieſes ſelbſt eine Nagelfluh von ſehr kleinem Korn. Gar oft iſt das Cement auch ein wirklicher feinkörniger Kalkſandſtein, der bisweilen in Neſtern ausgeſondert in der Nagelfluhmaſſe liegt. Mitunter beſteht der Kitt auch aus einem Mergel, der ſich in Waſſer erweicht. Die größeren der verkitteten Stücke ſind in der Regel abgerundet, und nur dann nicht, wenn ſie einem ſchieferigen Geſteine angehören; die kleineren

Stücke ſind mehr eckig. In der Größe variiren ſie von Blöcken von 3 Fuß Durchmeſſer bis herab zur Größe eines Sandkorns. Der größte Theil der eingeſchloſſenen Stücke beſteht aus Kalkſtein in verſchiedenen Abänderungen, womit Kalkſandſteine und Quarze gemengt ſind. Oefters aber liegen Trümmer der verſchiedenartigſten cryſtalliniſchen Geſteine darinn, Stücke von Granit, Syenit, Porphyr, Gneis, Glimmerſchiefer, Serpentin, Gabbro, Grünſtein.

Das Geſtein hat in der Regel eine große Veſtigkeit; die Abänderungen mit einem mergeligen Cement haben geringeren Zuſammenhalt und zerfallen an der Witterung, wenn das Bindemittel durch Waſſer erweicht wird. Schließt die Nagelfluh verwitternde cryſtalliniſche Geſteine ein, ſo führen dieſe durch ihr Zerfallen die Zerſtörung des Geſteins herbey. Aus dieſer geht endlich ein Boden hervor, der fruchtbar, und zumal wenn das Bindemittel mergelig, oder die eingeſchloſſenen Trümmer feldſpathig ſind, der Vegetation ſehr günſtig iſt. Es liegen in den Voralpen die ſchönſten Waiden auf Nagelfluh. Iſt ſie aber ſehr veſt, dann wiederſteht ſie der Verwitterung hartnäckig. Bey geneigten Bergwänden rollen alle losgelösten Stücke in die Tiefe, werden alle entſtandenen erdigen Theile abgeſchwemmt, und erſcheint daher das Geſtein auf große Strecken unbedeckt, entblößt von aller Vegetation, da dieſe auf den kahlen Nagelfluhfelſen eben ſo wenig Wurzel faſſen kann, als auf nackten Kalkſteinmaſſen. Man benutzt die Nagelfluh als Bauſtein, und namentlich als Straßenmaterial.

16. Geſtein. Muſchel-Conglomerat.

Bruchſtücke verſchiedener foſſiler Muſcheln und Schnecken, mitunter auch guterhaltene Individuen derſelben, ſind durch ein kalkiges oder mergeliges, ſeltener durch ein kieſeliges Bindemittel mit einander verbunden. Oft ſind Stücke von Kalkſtein eingemengt, Körner und kleinere Stücke von Quarzabänderungen, Sand, Kalkſpath. Das Geſtein hat mitunter eine ziemliche Veſtigkeit und widerſteht der Verwitterung lange. Waltet das Bindemittel vor, ſo beſitzt es geringe Veſtigkeit, und zerfällt an der Luft bald zu einem Haufwerk, aus welchem man nicht ſelten ziemlich erhaltene Conchylien ausleſen kann. Die veſteren Abän-

derungen werden als Bauſtein benützt. Man ſieht ſie mehrfältig an den Reſten der alten Burgen im Hegau.

17. Geſtein. Knochen-Conglomerat.

Knochen, ganz oder in Bruchſtücken, mehr und weniger foſſil, verſchiedenen Thieren angehörig, namentlich Säugthieren, Vögeln, Amphibien, ſind durch ein thoniges, kalkiges oder mergeliges Cement verkittet. Beygemengt findet man öfters Muſchel- und Schneckenreſte, Stücke von Kalkſtein, Quarz und einigen anderen Geſteinen. Manchmal iſt Kalkſpath durch die ganze Maſſe verbreitet, und hin und wieder tritt er als Hauptbindemittel auf. In dieſem Falle hat das Geſtein eine ziemliche Veſtigkeit, die ſonſt in der Regel gering iſt.

B. Congregate.

Darunter begreift man diejenigen nicht cryſtalliniſchen Geſteine, deren Theile ſchwach zuſammenhängen, ohne daß ein Bindemittel als Kitt auftritt, oder die neben einander liegen, ohne daß ſie zuſammenhängen, wobey ſie als loſe Gemenge erſcheinen.

1. Sippſchaft der Thone.

Schwach zuſammenhängende Geſteine, deren Hauptmaſſe aus einer in der Oryctognoſie geſchilderten thonigen Mineralſubſtanz beſteht, S. 207 f. f. Sie beſitzen geringe Härte und Veſtigkeit, ſind zum Theil zerreiblich, erweichen ſich im Waſſer und bilden damit eine plaſtiſche Maſſe. Sie geben beym Anhauchen einen ſtarken Thongeruch aus, hängen mehr oder weniger an die feuchte Lippe, ziehen ſich in der Hitze ſtark zuſammen und erhärten dabey. Sie ſind bald mehr, bald weniger gemengt mit Eiſenoxyd oder deſſen Hydrat, mit Kalkerde, Bittererde, Manganoxyd, Quarzſand, Glimmerblättchen, kohligen und bituminöſen Theilen, enthalten nicht ſelten Kali oder Natron, Einmengungen von Feldſpath, Gyps, Schwefelkies, Binarkies und öfters von Pflanzenreſten.

1. Geſtein. Porzellanerde.

Tritt mit den Characteren, die S. 210 von ihr angegeben ſind, öfters in anſehnlichen Maſſen auf, die ſich im Großen mehr

und weniger verunreiniget, und öfters mit Bruchſtücken von Granit, Körnern von Quarz und Feldſpath, Glimmerblättchen verunreiniget zeigen.

2. Geſtein. Thon.

Man unterſcheidet in der Geognoſie Töpferthon, Lehm, Letten und Schieferthon, von welchen die drey erſteren in der Oryctognoſie, S. 207—209, beſchrieben worden ſind. Der Schieferthon iſt ein dickſchieferiger Thon, welcher in der Regel durch kohlige und bituminöſe Theile dunkelgrau und ſchwarz gefärbt, beynahe immer mit Glimmerblättchen gemengt iſt. Gewöhnlich liegen Cryſtalle, cryſtalliniſche Theile oder Körner von Schwefel- oder Binarkies darinn, von welchen auch bisweilen ſeine ganze Maſſe durchdrungen iſt. Die kohligen Abänderungen ſchließen häufig Pflanzenreſte ein, oder zeigen Abdrücke derſelben (Kohlenſchiefer), namentlich von Farn, Lycopodien und Equiſeten. Oefters iſt die Schiefermaſſe mit kohlenſaurem Kalk gemengt, und in dieſem Falle braust ſie mit Säuren auf. Die kiesreichen Abänderungen werden auf Alaun und Vitriol verarbeitet (Alaunſchiefer). Der Witterung ausgeſetzt, zerfallen die Thonarten ſämmtlich in kurzer Zeit. Ihre Anwendungen ſind in der Oryctognoſie angegeben. Die aus ihnen entſtehenden Bodenarten ſind im Allgemeinen fruchtbar, wenn ſie durch Beymengungen aufgelockert ſind. Namentlich zeigt ſich der lehmige Boden ſehr fruchtbar.

3. Geſtein. Polierſchiefer.

Schieferige, erdige Maſſe, von gelblichgrauer, einerſeits ins Weiße, andererſeits ins Braune fallender Farbe. Sehr weich, ſaugt Waſſer ein, ohne zu zerfallen. Im Bruche feinerdig. Enthält 79 Kieſelerde, 4,0 Eiſenoxyd, 1,0 Thonerde, 1,0 Kalkerde und 14,0 Waſſer. Wird in Böhmen (Kutſchlin), Heſſen (Habichtswald) und Sachſen (Planitz) zum Putzen und Polieren von Metallen verwendet.

2. Sippſchaft des Gruſes.

Unter Grus begreift man lockere Congregate von groben Körnern, ſowohl einfacher als gemengter Geſteine, welche ſich in einem mehr oder weniger aufgelösten Zuſtande befinden. Der

Grus, den man auch Gries, und wenn die Stücke etwas größer ſind, Grand und Kies nennt, iſt das Reſultat einer ziemlich weit vorgeſchrittenen Zerſtörung oder Zerſetzung der Geſteine. Oft beſteht er aus den Reſten eines einzigen Geſteins, oft aber aus Trümmern mehrerer.

Als beſondere, aus den Reſten einzelner Geſteine zuſammengeſetzten, häufig vorkommende Gruſe, unterſcheidet man namentlich den Granit-, Gneis-, Syenit-, Glimmerſchiefer-, Serpentin-, Baſalt-, Dolerit-, Trachyt-, Schlacken-Grus u.ſ.w., den Kalk-, Mergel- und Muſchel-Grus. Ueberhaupt bildet jedes Geſtein einen Grus, wenn es bey ſeiner Zerſetzung in gröbliche Körner zerfällt.

3. Sippſchaft des Sandes.

Lockere Gemenge, deren Hauptmaſſe Quarzkörner ausmachen, die bald eckig, bald mehr oder weniger abgerundet ſind, und ſich in verſchiedenem Verhältniſſe mit Körnern und Blättchen verſchiedener Mineralien und mit Grustheilen von Geſteinen gemengt zeigen.

1. Geſtein. Quarzſand.

Ein Sand, welcher beynahe ganz allein aus Quarzkörnern beſteht, die in der Regel eine weiße, graue oder gelbe Farbe beſitzen. Die Beymengungen ſind ganz unbedeutend. Zeigen die Quarzkörner dunklere, gelbe, rothe, braune Farben, ſo rührt dieß von anhängenden Eiſentheilen; ſind ſie grün, ſo liegt der Grund davon gewöhnlich in einer Umhüllung von Grünerde. Die Größe der einzelnen Körner iſt ſehr verſchieden, und wechſelt von derjenigen einer kleinen Erbſe bis zur Größe eines Hirſekorns. Am häufigſten ſieht man Sand von kleinem und feinem Korn, ſelten grobkörnigen. Der Quarzſand der Quellen, Bäche und Flüſſe enthält in der Regel viel mehr fremde Beymengungen als der Quarzſand der Niederungen, der Ebenen und Steppen. Dieſer zeigt ſich nicht ſelten beynahe vollkommen frey von Beymengungen, während man in jenem jederzeit Glimmerblättchen und Körner von Magneteiſen, und vielfältig überdieß Körner von Chromeiſen, Granat, Spinell und anderen Edelſteinen findet, und hin und wieder Blättchen von Gold. Auch liegen in ihm nicht ſelten

Ueberreſte von Pflanzen und Thieren. Die verſchiedenen Anwendungen des Sandes ſind bekannt.

2. Geſtein. Eiſenſand.

Beſteht der Hauptmaſſe nach aus Körnern von Magneteiſenſtein, iſt durch dunkelgraue und ſchwarze Farbe, ſo wie durch Schwere ausgezeichnet. Der Magnet zieht den größten Theil ſeiner Körner an. Mit den Eiſenkörnern ſind häufig Glimmerblättchen oder Körner von Augit, Hornblende, Feldſpath, Olivin gemengt. Seltener erſcheinen Körner oder kleine Cryſtalle von Quarz, Spinell, Korund, Melanit und einigen anderen Mineralien darinn.

Außer dieſen Sandgattungen kann man noch einige andere unterſcheiden, welche jedoch von keinem Belange ſind.

4. Sippſchaft der Kohlen.

Kohlige, brennbare Maſſen, die in allgemeiner Verbreitung und in großen Maſſen vorkommen.

1. Geſtein. Steinkohle.

Die Steinkohle tritt mit den Characteren und in den verſchiedenen Abänderungen auf, welche S. 307 und 308 angeführt worden ſind.

2. Geſtein. Braunkohle.

Braunkohle in derben Maſſen, mit den S. 308 und 309 angegebenen Characteren. Erſcheint vorzüglich in den Abänderungen als gemeine, holzartige, erdige Braunkohle und als Moorkohle.

3. Geſtein. Torf.

Kohlige Subſtanz, welche aus Pflanzenreſten, Humusſäure, Humuskohle, Wachsharz in ſehr verſchiedenen Verhältniſſen zuſammengeſetzt, und oft mit erdigen Theilen vermengt iſt. Die Farbe iſt braun oder ſchwarz, der Zuſammenhang gering und das anderweitige Verhalten ſehr verſchieden nach ſeiner Zuſammenſetzung. Im feuchten Zuſtande röthet der Torf das Lakmuspapier, wegen ſeines Gehaltes an freyer Humusſäure. Im trockenen Zuſtande iſt er brennbar, leicht entzündlich und zwar zum Theil leichter entzündlich als Holz. Man unterſcheidet folgende Hauptabänderungen:

1. Raſentorf oder Moostorf. Beſteht der Hauptmaſſe nach aus Pflanzenreſten, die ſo wenig verändert ſind, daß man ſie noch gut als grasartige Gewächſe oder Mooſe zu erkennen vermag. Die Farbe iſt gelbbraun, die Conſiſtenz locker, die Maſſe ſehr elaſtiſch.

2. Faſertorf. Beſteht aus einem Gemenge von mehr oder weniger zerſetzten Pflanzentheilen und den oben genannten Subſtanzen, die zu einer innig gemengten, ſchwarzbraunen, im feuchten Zuſtande ſchlüpferigen Maſſe vereiniget ſind, welche die Pflanzenreſte umhüllt.

3. Pechtorf. Beſteht vorzüglich aus Humusſäure, etwas Humuskohle, vielem Wachsharz und ſehr wenigen Pflanzenreſten. Schwarzbraun. Im feuchten Zuſtand eine ſchlüpferige Maſſe. Zieht ſich beym Austrocknen ſtark zuſammen, wird dabey ſehr hart, und im trockenen Zuſtande mit dem Fingernagel geſtrichen wachsglänzend.

Alle drey Abänderungen ſind bald mehr, bald weniger mit erdigen, ſalzigen und metalliſchen Subſtanzen verunreiniget, die man in ſeiner Aſche findet, und die Quarzſand, Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde, Gyps, Bittererde, phosphorſaurer Kalk, Eiſen- und Manganoxyd, Kochſalz ſind. Bisweilen enthält der Torf auch Schwefelkies, Eiſenvitriol, erdiges Eiſenblau, Retinit. Torfe mit einem ſehr großen Gehalt an erdigen Subſtanzen werden als eine weitere Abänderung mit dem Namen

4. Torferde, erdiger Torf belegt. Sie ſind ſchwerer, zerreiblicher, weniger brennbar als die anderen Abänderungen, und ballen ſich im feuchten Zuſtande.

Häufig findet man im Torfe Stücke von Bäumen, ganze Baumſtämme, Thierreſte, bisweilen ſelbſt Menſchenreſte und Gegenſtände eines ungebildeten Kunſtfleißes.

Die Anwendung des Torfes als Brennmaterial iſt bekannt, und ſeine Wichtigkeit in dieſer Beziehung beachtet. In neueſter Zeit hat man ſich auch von der Anwendbarkeit des verkohlten Torfes, der Torfkohle, zu verſchiedenen metallurgiſchen Arbeiten überzeugt.

5. Sippſchaft der Ackererde.

Unter Ackererde, Ackerboden, verſteht man die lockere erdige Maſſe, welche der Standort der wildwachſenden, ſo wie der angebauten Pflanzen iſt. Sie beſteht aus einem Gemenge von mineraliſchen Subſtanzen, die im verſchiedenen Grade zerkleinert und zerſetzt ſind, und von organiſchen Reſten. Ihre Hauptmaſſe iſt aus mineraliſchen Stoffen zuſammengeſetzt, die Sand, Gerölle, Geſchiebe, Grus oder pulverförmige, erdige Theile ſind. Der Sand iſt in der Regel Quarzſand, ſelten beſteht er aus Kalk-, Feldſpath-, Glimmer-, Augit-, Magneteiſen-Theilen. Die Gerölle und Geſchiebe beſtehen aus den verſchiedenartigſten Geſteinen. Die erdigen Subſtanzen ſind vorzugsweiſe Kieſelerde, Thonerde, kohlenſaure Kalk- und Bittererde, Oxyde des Eiſens und Mangans, Kali-, Natron- und Ammoniakſalze, Humusſäure und humusſaure Salze, Humuskohle, Wachsharz. Damit ſind mehr oder weniger organiſche Reſte gemengt, und ein Gehalt an Waſſer und Luft verbunden.

Quantität und Qualität der Gemengtheile bedingen eine außerordentliche Manchfaltigkeit der Ackererde. Ihre wichtigſten Abänderungen ſind die folgenden:

1. Sandige Ackererde, Sandboden. Beſteht, ſeiner Hauptmaſſe nach, aus Sand. Die davon abſchlämmbaren Theile, Kalk-, Bitter-, Thon- und Kieſelerde, Eiſen- und Manganoxyd betragen höchſtens 8 bis 10 Procent. Wird mit Waſſer nicht plaſtiſch, hat wenig oder gar keinen Zuſammenhang, und hängt ſich ſelbſt im feuchten Zuſtande ſehr wenig oder gar nicht an die Ackerinſtrumente an. Beſitzt im Allgemeinen eine lichte, graue, gelbliche oder graulich- und gelblichweiße Farbe. Nimmt wenig Waſſer auf, bindet es ſchwach und verliert es ſchneller wieder als jeder andere Boden. Einmal ſtark ausgetrocknet, nimmt er Waſſer nur ſehr langſam wieder auf, und immer um ſo langſamer, je feinkörniger er iſt. An den Sonnenſtrahlen erhitzt er ſich ſehr ſtark, und nur ſehr langſam läßt er die aufgenommene Wärme wieder fahren.

Man unterſcheidet beym Sandboden ferner:

a) Lehmigen, der 10—12 Procent abſchlämmbare Lehmtheile enthält;

b) **mergeligen**, deſſen Sandkörner mit Mergeltheilen vermengt ſind;

c) **humoſen**, der durch Humustheile dunkel, grau, braun oder ſchwärzlich gefärbt iſt.

2. **Lehmige Ackererde, Lehmboden.** Enthält an abſchlämmbaren Lehmtheilen 30—40 Procent; das Uebrige iſt Sand. Der Lehm enthält ſelten über ½ Procent Kalkerde, außerdem etwas Bittererde, Eiſen- und Manganoxyd, Gyps, Kochſalz, Kali, phosphorſaure und humusſaure Salze. Seine Farbe iſt gelb, ins Rothe und Braune verlaufend. Man unterſcheidet beym Befühlen die Sandkörner. Er gibt beym Anhauchen Thongeruch, zieht begierig und ſchnell Waſſer ein, im trockenen Zuſtande 40 bis 50 Procent. Wird, damit befeuchtet, etwas bildſam. Er hält das Waſſer länger zurück, als der Sandboden. Beym Austrocknen wird er ſehr locker. Durch Bearbeitung noch weiter aufgelockert, zeigt er ein ſtarkes Anziehungsvermögen gegen Luft, die er alsdann in ziemlicher Menge verdichtet.

Man unterſcheidet, nach der Art ſeiner Zuſammenſetzung, folgende Arten:

a) **Sandiger Lehmboden.** Enthält 70—80 Procent Sand. Sehr locker.

b) **Eiſenſchüſſiger Lehmboden.** Iſt durch einen ſtärkeren Eiſengehalt dunkler, roth, gelb oder braun gefärbt.

c) **Mergeliger Lehmboden.** Enthält ſo viel mit Thon vermengte kohlenſaure Kalk- und Bittererde, daß er, mit Säuren übergoſſen, an ſeiner ganzen Oberfläche aufbrauſet. Saugt ſehr begierig Waſſer ein, hält es ſtark zurück; bleibt lange locker, wenn er bearbeitet iſt.

d) **Kalkiger Lehmboden.** Enthält größere oder kleinere Stücke und Körner von kohlenſaurem Kalke, und brauſet, mit Säuren übergoſſen, nur an denjenigen Stellen länger auf, wo ſich die Kalkſtücke befinden. Zieht weniger Feuchtigkeit an, als die vorhergehende Art, läßt das Waſſer auch ſchneller fahren, und trocknet ſomit in kürzerer Zeit aus.

e) **Humoſer Lehmboden.** Beſitzt 5—10 Procent Humus, wodurch er mehr oder weniger dunkel gefärbt iſt.

erhält ſich ſtets locker, und zieht viel Feuchtigkeit aus der Luft an.

f) Salziger Lehmboden. Iſt durch einen größeren Gehalt in Waſſer löslicher Salze characteriſiert, von welchen Kochſalz, kohlenſaures Natron, Salpeter, ſalzſaure Kalk- und Bittererde am gewöhnlichſten vorkommen.

3. Thonige Ackererde. Thonboden. Die vorwaltende Maſſe iſt Thon, das Uebrige vorzüglich Sand, der durch Schlämmen abgeſchieden werden kann. Die Farbe iſt ſehr verſchieden weiß, grau, gelb, roth, graugrün, braun und ſchwärzlichgrau, wobey vorzüglich Eiſen, humoſe und kohlige bituminöſe Theile von Einfluß ſind. Nimmt 60—70 Procent Waſſer auf, hält es ſehr ſtark zurück, wird damit ſchlüpferig und bildſam. Schrumpft beym Austrocknen zuſammen, erlangt dabey ſtarken Zuſammenhang, wird hart, bekömmt viele Riſſe und Sprünge. Gibt im trockenen Zuſtande beym Anhauchen einen ſehr ſtarken Thongeruch aus. Man unterſcheidet folgende Arten von Thonboden.

a) Feinkörniger oder gewöhnlicher Thonboden. Enthält 50—60 Procent abſchlämmbaren Thon, das Uebrige iſt ſehr feiner Sand. Im Thon ſind meiſtens 8—10 Procent Kalkerde, Bittererde, Kali, Natron, Eiſen- und Manganoxyd, Phosphorſäure, Schwefelſäure, Chlor, Humusſäure und ſtickſtoffhaltige organiſche Reſte enthalten.

b) Sandiger Thonboden. Enthält neben der vorwaltenden Thonmaſſe ſo viel Sand in feinen und groben Körnern, daß man ſie ſchon durch das Gefühl unterſcheiden kann. Weniger zähe als der gewöhnliche Thonboden, und geht bey anwachſendem Sandgehalte in Lehmboden über.

c) Kalkiger Thonboden. Enthält 6—10 Procent in Stücken und Körnern eingemengten kohlenſauren Kalk, den man durch Schlämmen und Sieben abſcheiden kann.

d) Mergeliger Thonboden. Enthält einige Procente kohlenſauren Kalk innig eingemengt, brauſet daher mit Säuren ſelbſt im geſchlämmten Zuſtand auf.

e) Eiſenſchüſſiger Thonboden. Iſt durch einen größeren Gehalt von Eiſen roth oder braun gefärbt.

f) Humoſer Thonboden. Ein durch Humuskohle, Humusſäure und humusſaure Salze dunkel gefärbter Thonboden. Schwärzlichbraun und ſchwarz. Enthält 9—10 Procent humoſe Theile.

g) Salziger Thonboden. Enthält viele im Waſſer lösliche Salze. Der Boden der Salzſteppen.

4. Kalkige Ackererde. Kalkboden. Ein Boden, der bis 75 Procent kohlenſauren Kalk enthält, welcher theils im erdigen Zuſtande, theils in kleinen Körnern vorhanden iſt. Damit ſind in der Regel auch einige Procente kohlenſaure Bittererde verbunden, ſo wie etwas Eiſen- und Manganoxyd, phosphorſaure Kalkerde, Gyps, Humus, geringe Mengen von Thonerde, Kochſalz und Kali. Das Uebrige iſt Quarzſand. Seine Farbe iſt im Allgemeinen licht, weißlichgrau oder licht aſchgrau. Er brauſet, mit Säuren übergoſſen, ſtark und lange auf, fühlt ſich meiſtens rauh an, da er ſelten ein feines Korn hat, zieht wenig Waſſer an, verliert das angezogene bald wieder, und hängt ſich ſelbſt im naſſen Zuſtande wenig an die Ackergeräthe an. Wird beym Austrocknen locker, und hat im völlig trockenen Zuſtand eine ſehr geringe Conſiſtenz.

Man unterſcheidet folgende Arten von Kalkboden:

a) Sandiger Kalkboden. Es ſind dem Kalkboden 15 bis 20 Procent Quarzkörner beygemengt.

b) Lehmiger Kalkboden. Enthält einen Thon- und Sandgehalt von 30—40 Procent. Hält ſich lange feucht und locker.

c) Thoniger Kalkboden. Enthält 20—25 Procent durch Waſſer abſchlämmbare Thontheile.

d) Humoſer Kalkboden. Ein durch Beymiſchung von Humusſäure und Humuskohle dunkel, braun oder ſchwarz gefärbter Kalkboden.

5. Mergelige Ackererde. Mergelboden. Beſteht aus einem Gemenge von 10—20 Procent kohlenſaure Kalkerde, 30—50 Procent Thon und 30—50 Procent Sand. Der Humusgehalt ſteigt nicht leicht über 5 Procent. Gibt beym Anhauchen Thongeruch, brauſet, mit Säuren übergoſſen, auf, und zeigt manchfaltige graue, gelbe, grünliche, rothe und braune Färbungen,

die durch Eiſen- und Humustheile bewirkt werden. Zieht im trockenen Zuſtand viel Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre an, hält ſie lange zurück, bildet mit Waſſer einen mehr oder weniger bildſamen Teig, zieht ſich beym Austrocknen zuſammen und wird veſt, iſt aber leicht zu zertheilen. Von allen Bodenarten der fruchtbarſte. Enthält neben den obengenannten Subſtanzen immer kleine Mengen von Kali, Natron, Chlor, Schwefel, Phosphor, ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen, welche, wie wir wiſſen, einen weſentlichen Einfluß auf das Pflanzenwachsthum haben.

Man unterſcheidet folgende Abänderungen:

a) Sandiger Mergelboden. Enthält 60—70 Procent Sand.

b) Lehmiger Mergelboden. Iſt durch eine größere Menge von Thon und Sand characteriſiert, als dieſer Boden im Durchſchnitt enthält.

c) Thoniger Mergelboden. Ein Mergelboden, welcher 50—60 Procent Thon, 15—20 Procent kohlenſaure Kalkerde, 15—35 Procent Sand und 5—15 Procent Humus enthält. Zieht viel Feuchtigkeit aus der Luft an, beynahe ſo viel als der Thonboden, trocknet aber ſchneller wieder aus. Ballt ſich im feuchten Zuſtande ſehr ſtark, bildet große Schollen, zieht ſich beym Austrocknen ſtark zuſammen, wird ſehr veſt und bekommt viele Riſſe.

d) Kalkiger Mergelboden. Ein Mergelboden mit eingemengten Körnern und Bruchſtücken von Kalkſtein.

e) Talkiger Mergelboden. Enthält 8—10 Procent, und darüber, kohlenſaure Talk- oder Bittererde.

f) Humoſer Mergelboden. Ein Mergelboden, der 10 bis 15 Procent Humus enthält. Der große Humusgehalt hält dieſen Boden ſtets locker. Er iſt zugleich reich an den übrigen Stoffen, welche zur Pflanzennahrung gehören, und bringt deßhalb an manchen Orten, in Ungarn, Podolien, Böhmen und Mähren ſeit einer Reihe von Jahren reiche Erndten hervor, ohne jemals gedüngt worden zu ſeyn.

g) Salziger Mergelboden. Ein mit vielen Salzen vermengter Mergelboden.

6. Humoſe Ackererde. Humusboden. Ein Boden, deſſen characteriſierenden Beſtandtheil Humus ausmacht. Er enthält außerdem erdige Theile, einige Metalloxyde und Salze. Der Humus, wie er aus der Verweſung organiſcher Stoffe entſtanden iſt, enthält hauptſächlich Humusſäure, Humuskohle, Wachsharz und noch unzerſetzte organiſche Reſte, überdieß Kieſelerde, Thonerde, Kalkerde, Bittererde, Kali-, Natron- und Ammoniakſalze, Eiſen und Mangan, Chlor, Phosphorſäure und Schwefelſäure.

Der Humusboden hat eine gelb- oder ſchwarzbraune oder ſchwarze Farbe, iſt ſehr locker, zieht Waſſer ſtark und in großer Menge an, wie ein Schwamm. Die humusreichſten Arten binden über 100 Procent Waſſer, ohne dabey tropfend naß zu werden. Hat er einen größeren Gehalt von freyer Humusſäure, ſo reagiert er ſauer.

Man unterſcheidet folgende Arten:

a) Milder Humusboden. Sehr lockerer, im trockenen Zuſtande pulverförmiger Humusboden von gelbbrauner Farbe, die ſich durch Befeuchten des Bodens in eine ſchwarzbraune verwandelt. Reagiert im feuchten Zuſtande gar nicht oder nur ſchwach ſauer, und enthält keine kenntlichen Pflanzenreſte, dagegen viele humusſauren Salze, namentlich die Verbindungen der Humusſäure mit Thon-, Kalk- und Bittererde, Eiſen- und Manganoxyd, Kali und Ammoniak. Der Gehalt an freyer Humusſäure iſt gering. Weiter aber enthält der milde Humusboden Thontheile, etwas Quarzſand und die oben mehrfach genannten Subſtanzen, ſomit alle Körper, welche den Pflanzen als Nahrung dienen.

b) Kohlig-harziger Humusboden. Heideboden. Schwärzlichgrauer oder ſchwarzer Humusboden, welcher Humusſäure, einige humusſaure Salze, viel Humuskohle, etwas Quarzſand, wenig Eiſen- und Manganoxyd, Spuren von Gyps und Kochſalz, und nebſt dem viel Wachsharz enthält, oftmals 10—12 Procent. Auf ſeinen Hauptgehalt an Humuskohle und Wachsharz bezieht ſich der erſtere Name; der letztere auf ſein Vorkommen

in Gegenden, wo das Heidekraut in Menge wächst. Er enthält gewöhnlich keine Kalkerde, nimmt wenig Feuchtigkeit auf, wird durch die Sonnenſtrahlen ſtark erwärmt, und verliert das wenige aufgenommene Waſſer viel ſchneller als der milde Humusboden. Sein Zuſammenhang iſt gering.

c) Saurer Humusboden. Moorboden, Moosboden. Gelb- oder ſchwarzbrauner Humusboden, der viel freye Humusſäure enthält, und deßhalb immer ſauer reagiert. Es fehlen ihm die erdigen Subſtanzen gewöhnlich beynahe ganz, dagegen enthält er immer, und öfters ziemlich viel, Eiſenoxydul und Manganoxydul. Sowohl die übermäßige Näſſe, in welcher ſich dieſer Boden beynahe fortwährend befindet, als der Gehalt an genannten metalliſchen Subſtanzen, iſt dem Wachsthum der Riedgräſer, Binſen, Mooſe u.ſ.w., kurz der Vegetation der ſogenannten ſauren Pflanzen ſehr günſtig, welche auch allenthalben in Menge auf dem Moorboden wachſen, während er den guten Futterkräutern und den Getreidearten ſo nachtheilig iſt, daß ſie gar nicht auf ihm fortkommen. Entzieht man aber dieſem Boden das Waſſer, verſetzt man ihn mit Kalk, Mergel, Sand, Holzaſche, ſo wird er in eine ſehr fruchtbare Bodenart umgewandelt.

Außer den hier beſchriebenen allgemein vorkommenden Bodenarten, kann man noch einige andere, ſelten vorkommende Bodenarten unterſcheiden, als: den Gypsboden, welcher aus der Verwitterung des Gypſes, den Talkboden, welcher aus der Verwitterung des Dolomits entſteht, den Eiſenboden, welcher aus der Zerſtörung eiſenreicher Geſteine hervorgeht, und 15—30 Procent Eiſenoxyd enthält, den Torfboden, der ſich an der Oberfläche trockener Torfmoore aus den oberſten Lagen des Torfs und den ſeit langer Zeit darauf vegetierenden Pflanzen bildet, endlich nennt man das Erdreich, welches durch Flüſſe herbeygeführt, oder vom Meer an den Küſten abgeſetzt wird, Marſchboden.

Alle dieſe Bodenarten erleiden nun durch Beymengung von Geröllen, Geſchieben, Grus, Bruchſtücken und Körnern einzelner

Mineralien manchfaltige Abänderungen, und es bilden ſich durch Veränderungen in den quantitativen Verhältniſſen ihrer Beſtandtheile zahlreiche Uebergänge. Auch iſt die veſte Unterlage, worauf die Ackererde ruht, die man den Untergrund nennt, immer von ſehr wichtigem Einfluß auf ihre Beſchaffenheit. Ein und derſelbe Boden verhält ſich, namentlich gegen die Vegetation, ſehr verſchieden, je nach der abweichenden Beſchaffenheit des Untergrundes.

Zweyte Abtheilung.

Orographie.

Die Geſteine ſetzen die größeren Gebirgsmaſſen zuſammen, woraus die veſte Oberfläche der Erde beſteht. Dieſe Gebirgsmaſſen lehrt die Orographie oder Gebirgsmaſſenlehre nach allen ihren äußeren und inneren Verhältniſſen kennen. Sie entwickelt ihre Form, Structur und Lagerung, macht uns mit den organiſchen Reſten bekannt, die ſie einſchließen, und mit den Verhältniſſen ihrer Bildung und Veränderung.

Von der Form der Gebirgsmaſſen.

Die Oberfläche der Erde zeigt eine unendliche Zahl von Unebenheiten. Erhöhungen und Vertiefungen wechſeln unaufhörlich. Dem Begriff Erhöhung entſpricht im gewöhnlichen Sprachgebrauch das Wort Berg; dem Begriff der Vertiefung das Wort Thal. Wir beurtheilen die Erhöhungen theils nach ihrer Höhe über der Meeresfläche oder nach ihrer abſoluten Höhe, theils nach ihrer Höhe über irgend einem anderen Puncte des Landes oder nach ihrer relativen Höhe. In letzterer Beziehung unterſcheiden wir vorzüglich Berge und Hügel.

Von den Bergen.

Berge ſind durch Gebirgsmaſſen gebildete Erhöhungen, welche ihre Umgebungen um einige hundert Fuß überragen. Der höchſte Theil eines Berges heißt allgemein Gipfel, wenn er abgerundet iſt auch Kuppe, und wenn er ſpitzig zuläuft Spitze.

Den untern Theil nennt man Fuß, und was zwiſchen dieſem und dem Gipfel liegt die Seiten oder auch Abhänge. Der Gipfel eines Berges fällt in der Regel zuerſt, und oft ſchon aus weiter Ferne, in die Augen. Seine Beſchaffenheit iſt immer von weſentlichem Einfluß auf den Character der Berge. Die Seiten oder Abhänge haben ſehr verſchiedene Neigungen. Beträgt die Neigung weniger als 10 Grad, ſo ſagt man, daß ſie ſich verflächen, und heißt ſie wohl auch Verflächungen. Der Name Abhang wird bis zu einem Winkel von 45 Grad gebraucht; darüber und bis zu 70 Grad heißt man die Seiten Abſtürze, und bey noch größerem Neigungswinkel Wände.

Gewöhnlich iſt die Neigung der Seiten gering, 10 bis höchſtens 20 Grad, und man heißt den Abhang alsdann ſanft. Schon ſelten beträgt die Neigung mehr, und erhebt ſie ſich bis zu 30 Grad. Sie iſt dann ſchon beträchtlich, und der Abhang wird ſteil genannt. Bey 35 Grad Neigung läßt ſich ein Abhang frey nur noch dann erſteigen, wenn er treppenartige Abſtufungen hat, oder wenn man Stufen einhaut oder Steigeiſen anwendet. Ueber 44 Grad kann man nur eigentlich kletternd anſteigen, und nicht ohne Gefahr. Spricht man von ſchwach geneigten Bergſeiten, ſo nennt man ihre Neigungswinkel die Verflächung, und dieſe ſteht mit der Größe des Neigungswinkels immer in einem umgekehrten Verhältniſſe.

Der Fuß der Berge hat in der Regel eine viel geringere Neigung als die Seiten. Dieß rührt vorzüglich davon her, daß die Stücke des Geſteins, welche ſich von den oberen Theilen des Berges loslöſen, gegen ſeinen Fuß herabrollen und ſich an demſelben anhäufen.

Die meiſten Berge zeigen eine vorwaltende Ausdehnung in die Länge; der Gipfel ſolcher Berge wird Rücken genannt, und häufig nennt man einen in die Länge gezogenen Berg einen Bergrücken.

Die Höhe der Berge iſt außerordentlich verſchieden. Damit man ſie in dieſer Beziehung leicht mit einander vergleichen kann, beſtimmt und gibt man ihre abſolute Höhe, ihre Erhebung über die Meeresfläche, an, auf welche überhaupt alle Höhen auf der Erdoberfläche zurückgeführt werden. Berge, welche ſich bis

zu 6000 Fuß übers Meer erheben, ſind ſchon beträchtlich hoch; ſchon ſelten ſteigen ſie bis zu 10,000 Fuß an, und diejenigen, welche ſich darüber erheben, gehören zu den höchſten der Erde. Die allerhöchſten überſteigen etwas die abſolute Erhebung einer geographiſchen Meile. Aber ſelbſt die Höhe des höchſten bekannten Berges der Erde, des rieſigen Dhawalagiri im Himalaya-Gebirge, der bis zu 26,340 par. Fuß anſteigt, kommt nicht dem tauſendſten Theil des Aequatorial-Durchmeſſers der Erde gleich.

Das Meſſen der Höhen geſchieht theils mit geometriſchen Inſtrumenten, theils mit dem Barometer. Mit letzterem laſſen ſich alle Höhen beſtimmen, die zugänglich ſind; die unzugänglichen können aber nicht anders, als geometriſch beſtimmt werden. Dieß geſchieht durch Meſſen von Verticalwinkeln, vermittelſt eines Theodolits mit Verticalkreis, oder vermittelſt eines dioptriſchen oder reflectierenden Wiederholungskreiſes. Für den Geognoſten, ſo wie für jeden Reiſenden, hat die Höhenmeſſung durch das Barometer entſchiedene Vorzüge, weil der dazu gehörige Apparat leicht iſt, und überall hin mitgetragen werden kann, während die geometriſchen Inſtrumente ungleich ſchwieriger zu transportieren ſind. Die geometriſche Methode gibt zwar genauere Reſultate, allein die barometriſchen Meſſungen ſind, mit möglicher Genauigkeit ausgeführt, für die Zwecke des Geognoſten, und überhaupt des Reiſenden, immer ſo gewiß, daß bey Höhen von 3000 Fuß der Fehler nicht leicht über 10 Fuß, bey Höhen von 10,000 Fuß und darüber wohl nicht über 40 Fuß geht, ſomit eine Genauigkeit bis auf $^1/_{250}$ erhalten wird.

Der Nutzen, den barometriſche Höhenmeſſungen geben, iſt daher für den Naturhiſtoriker, den Forſtmann, Oeconomen u.ſ.w. immer ſehr groß. Darum wird auch der 19. September des Jahres 1648 immerhin ein denkwürdiger Tag bleiben, an welchem Perrier zu Clermont, aufgefordert durch ſeinen Schwager Paskal, welcher vermuthete, daß das Barometer auf den Bergen niedriger ſtehen würde, als in den Thälern, mit dem Barometer den Puy de Dome beſtieg, dabey das Queckſilber in demſelben um 3 Zoll 1½ Linien fallen ſah, und ſo die erſte barometriſche Höhenmeſſung ausführte.

Von den Hügeln.

Die Hügel ſind niedriger als die Berge, Erhöhungen, welche gewöhnlich nicht über 200 Fuß über ihre Grundfläche anſteigen. Ihre Formen ſind mehr gerundet, ihre Dimenſionen gleichförmiger. Der höchſte Theil der Hügel wird Rücken oder auch Höhe genannt. Die Seiten ſind meiſt flach geneigt, der Fuß ſtark verflächt.

Von der Verbindung der Berge.

Selten ſtehen Berge vereinzelt; ſie ſind gewöhnlich mit einander verbunden. Hängen ſie nach der Längenausdehnung zuſammen, ſo nennt man ihre Geſammtheit eine Bergkette. Eine ſolche Verbindung findet bald vorzüglich nach einer vorherrſchenden Richtung, oder nach mehreren Richtungen Statt. Die Geſammtheit nach beſtimmten Richtungen mit einander verbundener Berge nennt man ein Gebirge. Es hat immer eine mehr oder weniger ſcharfe Begränzung, und unterſcheidet ſich dadurch, und durch Anordnung ſeiner Theile nach beſtimmten Richtungen, von einer Geſammtheit von Bergen, welche in der Form eines Haufens erſcheint, und die man Berggruppe nennt, ſo wie von einer Anzahl mit einander in Berührung ſtehenden Bergen, die nach unbeſtimmten Richtungen an einander gereiht ſind, und deren Geſammtheit man bergiges Land heißt.

Gebirge mit beträchtlicher Längenausdehnung nennt man Kettengebirge. Sie beſtehen niemals aus einer einzigen Kette, ſondern immer aus mehreren größeren und kleineren, die theils unter ſich parallel laufen, Parallelketten ſind, wobey eine als höchſte und mächtigſte, Haupt- oder Centralkette, erſcheint, theils von dieſer unter Winkel ablaufen, und alsdann Seitenketten, auch Gebirgsäſte, genannt werden, weil ſie, Aeſten ähnlich, von einem gemeinſchaftlichen Gebirgsſtamm auslaufen. Von dieſen Aeſten gehen wieder kleinere Ketten ab, Nebenketten oder Gebirgszweige, und von dieſen wieder andere kleinere, ſo daß das ganze Gebirge das Anſehen eines mehrfach veräſtelten und verzweigten Stammes hat.

Oft lauft eine einzelne Seitenkette über den allgemeinen Fuß des Gebirges hinaus, und erſtreckt ſich in die Ebene hinein. Man nennt ſie alsdann Gebirgsarm. Lauft ein ſolcher hoch in das Meer hinaus, ſo bildet er ein Vorgebirge oder Cap. Bleibt zwiſchen auslaufenden Aeſten ein mittlerer zurück, während die andern weiter vorſpringen, ſo entſteht ein Gebirgsbuſen. Füllt ihn das Meer aus, ſo nennt man ihn Meerbuſen oder Golf, wenn der eingeſchloſſene Meerestheil im Vergleich zum ganzen Ozean von beträchtlichem Umfange iſt; dagegen wird er Bay oder Bucht genannt, wenn ſein Umfang klein iſt. Die kleinſten Buchten ſind die Häfen, welche den Schiffen Sicherheit gewähren.

Hat ein Gebirge eine ziemlich gleiche Ausdehnung in Länge und Breite, und beſteht es aus einer Anſammlung von Bergen, die um einen höchſten, mehr oder weniger in der Mitte liegenden, Punct geordnet ſind, der als Gebirgsſtock auftritt, ſo heißt man das Gebirge Maſſengebirge. Hier können keine Ketten unterſchieden werden; es fehlen zuſammenhängende Rücken. Einzelne Berge, mitunter in kurze Reihen geordnet, ſchließen ſich bald dem Gebirgsſtock an, bald einem anderen, ſeitlichſtehenden, größeren Berge der Gruppe, und in den Zwiſchenräumen liegen zerſtreut wieder einzelne Berge umher (Harz).

Eine Geſammtheit kegelförmiger Berge, die nach beſtimmten Richtungen an einander gereiht ſind, ſich aber gewöhnlich nur mit dem Fuße berühren, heißt man Kegelgebirge (Hegau).

Ein Gebirge, welches ſich nicht über 3000 Fuß erhebt, wird ein niederes genannt; erhebt es ſich bis zu einer abſoluten Höhe von 4000 Fuß, ſo heißt man es Mittelgebirge. Hohe Gebirge nennt man ſolche, die ſich über 4000 und bis zu 6000 Fuß erheben. Steigt ein Gebirge bis zu 6000 Fuß über die Meeresfläche an und darüber, ſo heißt es ein Hochgebirge. Darüber und bis zu den höchſten bekannten Höhen anſteigende Gebirge heißen Alpengebirge. Nimmt ein ſolches Gebirge, ſowohl nach Länge als nach Breite, einen bedeutenden Flächenraum ein, ſo nennt man das damit bedeckte Land ein Alpenland.

Man unterſcheidet, als weſentliche Theile eines Gebirges,

den Gebirgskamm, den Abfall und den Fuß des Gebirges. Der Gebirgskamm wird durch das Zuſammenlaufen der beiden Seiten des Gebirgs gebildet, und ſtellt ſich als eine Linie dar, welche wir uns über die höchſten Puncte des Gebirges gezogen denken. Man nennt ihn auch Gebirgsrücken. Schneiden ſich aber die Seiten ſcharf in eine Kante, ſo erſcheint er als Graht. Das iſt aber ſelten der Fall. Gewöhnlich hat der Kamm einige Breite, manchmal eine beträchtliche, und hin und wieder beſitzt er eine ungewöhnlich große Breite, ſo daß er wie eine Hochebene erſcheint, wie es beym Längfield-Gebirge in Norwegen und bey der Andeskette in Mexico der Fall iſt. Dieſe Verhältniſſe des Kamms treten nur deutlich beym Kettengebirge auf; beym Maſſengebirge und Kegelgebirge findet man ſie nicht.

Die beiden großen Seiten des Gebirges nennt man die Abfälle. Sie beſitzen ſelten eine gleiche Neigung. Der allgemeine Abfall eines Gebirges, den eine Ebene angibt, die man ſich vom Kamm rechtwinkelig, nach dem parallelen Fuß gelegt, denkt, iſt immer ſehr gering, und beträgt nur einige Grade. Allein der Abfall iſt niemals vom Kamm bis zum Fuß des Gebirgs ununterbrochen gleichförmig, nie derſelbe, er hat im Gegentheil viele Unterbrechungen, iſt aus vielen einzelnen, ſteileren Abfällen zuſammengeſetzt, die häufig 8—12 Grad Neigung beſitzen.

Gebirge, welche große Vertiefungen einſchließen, haben in der Regel ihren ſteileren Abfall gegen dieſelben. Das Erzgebirge, welches ſich gegen Norden allmählich verflächt, fällt weit ſtärker und ſchneller ſüdlich gegen das Becken von Böhmen ab. Der Schwarzwald und die Vogeſen haben ihren ſteileren Abfall gegen das Rheinthal u.ſ.w.

Der Fuß des Gebirges wird durch den unterſten Theil der Abfälle gebildet, und hat in der Regel die ſtärkſte Verflächung. Er iſt ſelten ganz ſcharf begränzt, ſondern verlauft meiſtens durch vorliegende, niedrigere Berge, welche man, in Beziehung zur Hauptmaſſe des Gebirges, Vorberge nennt, in die Ebene, oder ſteht, vermittelſt derſelben, mit einem bergigen oder hügeligen Lande in Verbindung, oder mit einem andern Gebirge. So zieht ſich am weſtlichen Fuße des Schwarzwaldes und am öſtlichen der Vogeſen eine Reihe von Vorbergen hin.

Man unterſcheidet weiter an den Gebirgen, und namentlich an den Hochgebirgen und Alpengebirgen, **Gebirgsgipfel**, **Päſſe**, **Plateaus**, **Pforten** und **Teraſſen**.

Gebirgsgipfel nennt man einzelne Erhebungen auf dem Kamm des Gebirges. Sie tragen, nach Maßgabe ihrer Häufigkeit, Form und nach ihrem Anſteigen über den Kamm, ſehr viel zu den eigenthümlichen, äußeren Verhältniſſen eines Gebirges bey. Es iſt bekannt, daß der Kamm der Pyrenäen nicht nur eben ſo hoch, ſondern ſelbſt etwas höher iſt, als der Kamm der Alpen, und doch gewährt ihr Anblick nicht das Eigenthümliche, Großartige, Ueberraſchende einer alpiniſchen Ausſicht, nicht die Anſicht von Reihen hochaufſtrebender Gipfel und ausgezackter Hörner.

Im Hochgebirge ſind die Gebirgsgipfel häufig Pyramiden oder Obelisken ähnlich, ſchroff und ſpitz, zerriſſen und ausgezackt. Man heißt ſie alsdann **Hörner**, **Piks**, **Nadeln** (Aiguilles). Im mittelhohen Gebirge ſind ſchroffe, ſpitze Gebirgsgipfel ſelten, und im niederen Gebirge werden ſie kaum angetroffen. Bey geringerer Gebirgshöhe ſind die Formen durchaus mehr gerundet, die Gipfel kuppen- und glockenförmig, und werden **Köpfe**, **Koppen**, **Stöcke**, **Belchen** (Ballons) genannt, Namen, welche wir in den niedrigeren Theilen der Alpen, im Rieſengebirge, im Schwarzwalde und in den Vogeſen häufig antreffen.

Päſſe ſind Uebergänge aus einem Thal in das andere, da wo eine Einſenkung des Gebirgskamms, ein Ausſchnitt oder ein Sattel liegt. Sie ſind den Hochgebirgen vorzugsweiſe eigen, vermitteln die Verbindung zweyer durch eine Gebirgskette von einander getrennter Gegenden, und haben davon ihren Namen erhalten. Die Römer hießen ſie **Juga montium**, was das deutſche Wort **Joch** wieder gibt; im Franzöſiſchen heißen ſie **Cols**. Oefters ſetzen die Einſchnitte im Kamm tief herab unter die Berggipfel. Sie erſtrecken ſich bald eine halbe bis anderthalb Stunden in die Länge, wie der Paß am Simplon, am kleinen Bernhardsberg, am Mont Cenis, bald ſind ſie nur einige Dutzend Schritte lang, wie am Splügen und am Stilfſer-Joch. Ungeachtet der beträchtlichen Einſenkungen des Kammes an der Stelle der Päſſe, liegen dieſe doch immer noch in einer

bedeutenden Höhe. Viele Alpenpäſſe liegen über 7000 Fuß über dem Meere. Die höchſten Alpengipfel, der Montblanc mit 14,764 Fuß, und der Monte Roſa mit 14,222 Fuß, ſteigen bis zur doppelten Höhe an.

Die abſolute Höhe der merkwürdigſten Päſſe in den deutſchen, ſchweizeriſchen und ſavoyiſchen Alpen iſt, in franz. Fußen angegeben, folgende:

Simplon	6,174	Fuß,
St. Bernhardin	6,238	»
Brenner	6,360	»
Mont Cenis	6,360	»
Gotthard	6,390	»
Splügen	6,498	»
Grimſel	6,652	»
Kleiner Bernhard	6,750	»
Septimer	6,980	»
Gemmi	6,998	»
Ferret	7,146	»
Bernina	7,181	»
Albula	7,238	»
Gries	7,338	»
Furca	7,455	»
Julier	7,631	»
Großer Bernhard	7,668	»
Stilſſer-Joch	8,610	»
Mont Cervin	10,500	Fuß.

In den Anden, wo die Gebirgsgipfel noch viel höher anſteigen, als in den Alpen, wo in der öſtlichen Kette der peruaniſchen Anden der Illimani ſich bis zu 22,519 Fuß, und der Nevado von Sorata bis zu 23,692 Fuß erhebt, liegen auch die Päſſe in größerer Höhe. Der Paß von Altos de los Hueſſos liegt 12,736 Fuß, und der von Altos de Toledo 12,736 Fuß über dem Meere. In der weſtlichen Kette erhebt ſich der Paß von Apo, auf welchem ein Poſthaus liegt, ſogar zur Höhe von 16,550 Fuß.

Im Durchſchnitt liegen in den Alpen und in den Anden die Päſſe in der halben Höhe der höchſten Gebirgsgipfel. In

beiden Gebirgen befinden ſich in der Höhe der Päſſe noch einzelne Wohnungen; aber Gruppen derſelben, Dörfer, erreichen jene Höhe nicht. Die höchſten in den Alpen ſind die im Oberen-Engadin in Graubündten, von welchen St. Morizio 5600 Fuß über dem Meere liegt; in Peru aber lebt ein Drittheil des Gebirgsvolkes in einer Höhe von 13,200 Fuß, und das Dorf Tacora iſt daſelbſt 13,373 Fuß über der Meeresfläche erhaben, ſomit das höchſte auf dem Erdboden.

Sind die Päſſe eng und von ſteilen Felswänden eingeſchloſſen, ſo heißt man ſie Engpäſſe. Sie ſind alsdann leicht zu bewachende Pforten, natürliche Gränzſcheiden benachbarter Völker. Sie ſcheiden auch zwiſchen den beiden Thälern, die ſie mit einander verbinden, die Waſſer, ſind Waſſertheiler, und daher auch der Name Scheideck für den höchſten Theil derſelben, wo ſich die Waſſer nach verſchiedenen Meeren ſcheiden. So fließen vom Julierpaß die Waſſer einerſeits dem Rheine zu, und ſofort in die Nordſee, andererſeits zum Inn und in das ſchwarze Meer. Am Bernina fließen die Waſſer einerſeits dem Po zu und ins Adria-Meer, andererſeits in den Inn und durch dieſen zur Donau.

Schon dieſe Verhältniſſe laſſen uns die Gebirgspäſſe als höchſt intereſſante Eigenthümlichkeiten des Hochgebirges erſcheinen. Sie haben aber auch noch ein weiteres, hohes, hiſtoriſches Intereſſe, als Uebergangspuncte bey den Wanderungen der Völker. Die Römer überſtiegen, wenn ſie ihre Legionen nach Deutſchland entſendeten, die rhätiſchen Alpen vom Comer-See her, vermittelſt des Septimer-Paſſes oder des Juliers. Hannibal ſtieg über den Paß des kleinen Bernhardsberges nach Italien hinab. Auf der Straße durch das Thal von Aoſta führten die römiſchen Feldherren ihre Heere über den Paß des kleinen und großen Bernhardsberges, und Caecina, einer der Legaten des Vitellius, führte, nach Tacitus *), ſeine ſchwerbewaffneten Legionen noch im Winter über den letzteren Paß, über welchen Buonaparte, nach vielen Zurüſtungen, erſt im Sommer nach Italien vorzudringen wagte.

*) Histor. lib. I. cap. 70. Penino subsignanum militem itinere et grave legionum agmen, hibernis adhuc nivibus traduxit.

Gruppen von Gebirgsgipfeln, aus welchen einer derſelben ſich mächtig über die anderen erhebt, nennt man Gebirgsknoten, auch Gebirgsſchöcke. Sie bilden ſich da, wo einige Gebirgsketten zuſammenſtoßen. Der Montblanc ſtellt mit ſeinen nächſten Umgebungen einen ſolchen Gebirgsknoten dar. Das von Süden heraufziehende Alpengebirge ſtößt dort zuſammen mit dem vom Gotthard her in weſtſüdweſtlicher Richtung laufenden Theil des Alpengebirges.

Ebenen, welche auf der Höhe eines Gebirges liegen, heißen Hochebenen oder Plateaus. Teraſſen nennt man die Abſätze, welche ſich am Abfall eines Gebirges befinden.

Zwiſchen zwey oder mehreren Gebirgen liegende Plateaus von bedeutender Erſtreckung, auf denen ſich Hügelreihen, Berge oder kurze Bergzüge erheben, nennt man Hochländer. Haben ausgedehnte Plateaus dagegen wellenförmige Erhebungen und Vertiefungen, ſo nennt man ſie Tafelländer. Aſien ſchließt die höchſten und größten aller Hochländer ein, die Wüſte Cobi, die Tartarey, Tibet und die große Bucharey.

Von der Verbindung der Hügel.

Die Hügel erſcheinen weit häufiger iſoliert, als die Berge. Wie durch niedere Höhe, öfteres iſoliertes Auftreten, unterſcheiden ſie ſich von den Bergen auch noch durch die Art ihrer Verbindung. Sie liegen nehmlich in der Regel gruppenweiſe beyſammen, oder bilden kurze Reihen, ſelten ausgedehntere, oder in beſtimmter Richtung weit fortziehende Ketten. Ihre Gruppen zeigen gewöhnlich eine ziemlich gleiche Ausdehnung in Länge und Breite. Einen mit Hügeln beſetzten, ausgedehnteren Theil der Erdoberfläche nennt man ein Hügelland.

Oefters liegen Hügel am Fuße der Gebirge, und vermitteln gleichſam deren Uebergang in die Ebene. Die Vertiefungen zwiſchen den Hügeln ſind klein und flach. Selten erhebt ſich in einer Hügelgruppe ein einzelner Hügel ſo ſtark über die anderen, daß man auf ſeiner Höhe deren Geſammtheit überblicken kann.

Von den Höhenzügen.

Höhenzüge wollen wir die unbedeutenden, ſtark verflächten Erhebungen nennen, welche zwiſchen den Quellen der Bäche und

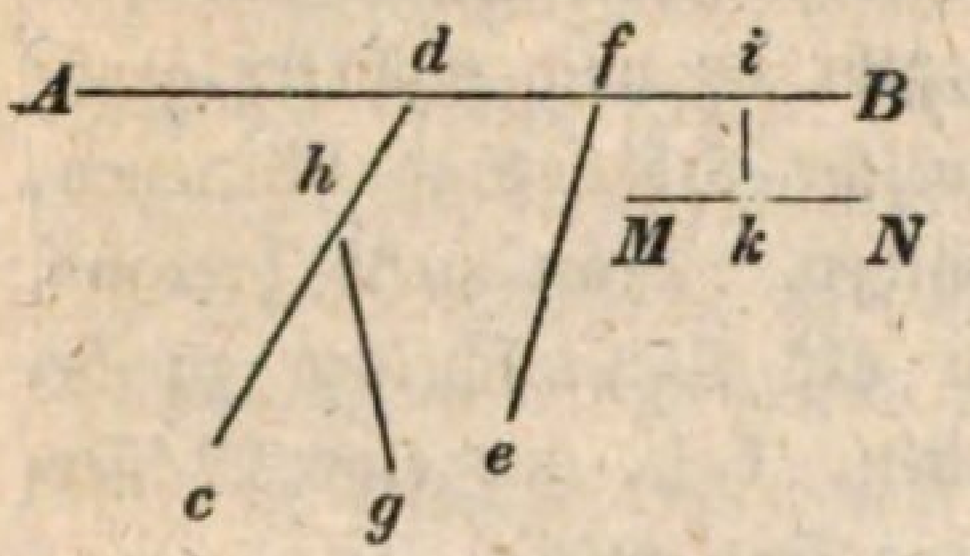
Flüſſe hinziehen. Sie ſondern häufig Flußgebiete von einander, und erſcheinen als die allgemeinſten Waſſerſcheiden. Als eine wichtige Waſſerſcheide tritt der Höhenzug von Polen und Rußland auf, welcher ſich zwiſchen der bothniſchen Bucht und dem Eismeere hinzieht. Von dieſer Art gibt es noch mehrere große Strecken der Erdoberfläche, über welche Höhenzüge hinziehen, die eine fortlaufende Waſſerſcheide bilden. Man ſieht hieraus, wie irrig es iſt, die Gebirge allein als Waſſerſcheiden zu betrachten, und demzufolge vorauszuſetzen, daß, wo eine Waſſerſcheide vorhanden iſt, auch ein Gebirge ſeyn müſſe.

Von den Thälern.

Die Vertiefungen zwiſchen den Bergen und Hügeln nennt man Thäler. Ihre Beſchaffenheit iſt immer abhängig von den Verhältniſſen der ſie einſchließenden Erhebungen. Ein Thal iſt immer auf zwey Seiten von Bergen begränzt, und dieſer Name bleibt einer derartigen Vertiefung immer, wenn ſie breit iſt und ſich weithin erſtreckt. Iſt ſie aber ſchmal und kurz, ſo heißt ſie eine Schlucht. Im bergigen Lande, zwiſchen einzelnen Bergen liegende Thäler nennt man Bergthäler; zwiſchen Rücken, Ketten u.ſ.w. im Gebirge liegende Thäler heißen Gebirgsthäler. Man nennt dieſe Längenthäler, wenn ihre Richtung mit der des Gebirges zuſammenfällt, und Querthäler, wenn dieſelbe die Hauptrichtung des Gebirges unter einem ſtarken Winkel ſchneidet. Thäler ferner, welche zwiſchen einem Gebirge und deſſen Vorbergen liegen, ſich ſomit an der Außenſeite des Gebirges befinden, nennt man Außenthäler, und ſolche endlich, welche zwiſchen zwey verſchiedenen Gebirgen liegen, Zwiſchenthäler. Solcher Art iſt das große Rheinthal zwiſchen Baſel und Mainz, von dem Schwarzwalde, den Vogeſen und den nördlich von dieſen fortſetzenden Gebirgszügen eingeſchloſſen. Laufen zwiſchen zwey oder mehreren parallelen Ketten oder Bergzügen Thäler hin, ſo heißen ſie Parallelthäler.

Ein Thal, welches ein Gebirge ganz oder einen großen Theil deſſelben durchzieht, wird ein Hauptthal genannt; kleinere Thäler, welche ſich mit demſelben verbinden, heißen Seiten-

thäler, und ſolche, welche ſich wieder mit dieſen vereinigen, Nebenthäler. Die Linie A B, nebenſtehender Figur, ſoll ein Hauptthal vorſtellen. Die damit ſich verbindenden



Thäler cd und ef ſind Seitenthäler, und gh iſt ein Nebenthal. Der Punct, wo ein Thal in ein anderes auslauft, heißt ſeine Mündung; dfh ſind alſo Thalmündungen. Die Seitenthäler münden gewöhnlich in der Richtung des Hauptthals in daſſelbe aus, und zwar in der Regel unter einem ſpitzen Winkel. Parallelthäler ſind häufig durch Querthäler mit einander verbunden, welche ziemlich ſenkrecht gegen jene laufen, wie M N und ik der Figur zeigen. Dadurch werden Thalkreuze gebildet, an welchen ſehr oft beckenförmige Erweiterungen liegen.

Der Anfang oder Urſprung eines Thales beſteht in der Regel in einer engen, öfters ſpaltenförmigen Vertiefung. Selten iſt die Vertiefung daſelbſt becken- oder keſſelförmig, oder von drey Seiten von Felſen umſchloſſen, wie ein Circus oder ein Amphitheater, wo alsdann durch die vierte offene Seite das Thal nach abwärts fortſetzt. Von dieſer Beſchaffenheit iſt der Urſprung mehrerer Thäler in den Pyrenäen, und namentlich des Thales von Baréges, den die Gebirgsbewohner Oule de gavarnie nennen. Oule bezeichnet in ihrer Sprache einen Topf oder Keſſel. Der größte bekannte Circus liegt am Anfang des Thales von Anzasca, am Fuße des Monte Roſa. Er iſt beynahe zirkelrund, hat über 2 Meilen im Durchmeſſer, und iſt von verticalen, reichlich 2000 Meter hohen, Felſenwänden eingeſchloſſen.

Der Boden der Thäler, welchen man Thalſohle nennt, ſenkt ſich von ihrem Urſprung bis zu ihrem Ende immer tiefer und tiefer herab. Auf dieſe Weiſe ſind die Thäler im Allgemeinen auch die Ableitungscanäle des Waſſers vom Veſtland in das Meer, denn die auf ihrem Boden zuſammenfließenden Waſſer müſſen nach der Neigung deſſelben abwärts laufen. Die Rinne, worinn das Waſſer fließt, die tiefſte Linie der Thalſohle, heißt Thalweg. Das Fallen der Thalſohle iſt niemals gleichförmig,

und bey Thälern im niedrigeren Gebirge und bey breiten Thälern gewöhnlich ſchwach. Bey Thälern im mittelhohen Gebirge iſt es ſchon weit ſtärker, und oft abſatzsweiſe. Die ſtärkſte Neigung hat in der Regel die Sohle der Querthäler, namentlich im Hochgebirge. Hier ſind auch die Seiten, die Thalwände, höher, ſteiler, rauh, mit Felſen verſehen, durch herabfließende Waſſer ausgefurcht, die ſich oft über Abſätze ſtürzen und Waſſerfälle bilden. Die Thalwände laufen ſelten parallel, und nur bey ſehr engen, ſpaltenförmigen Thälern. In der Regel nähern ſie ſich bald, bald entfernen ſie ſich von einander, und ſo entſteht eine Reihe von Verengungen und Erweiterungen, von Engen und Becken, die bey den mehrſten Thälern, vom Urſprunge an bis zu deren Ende, ununterbrochen auf einander folgen.

Die wäſſerigen Meteore, Regen, Nebel, Thau, Schnee, Eis liefern das Waſſer, welches, wie alles Flüſſige, das Streben zum Fall hat, in die Erde eindringt, der Tiefe zufließt und durch Ritzen und Klüfte des Geſteins niedergeht, bis ihm geſchloſſene, undurchdringliche Geſteinslager, Thon- oder Lettenſchichten, darinn Schranken ſetzen. Seitenklüften folgend, oder durch Druck des nachfließenden Waſſers in die Höhe gehoben, tritt es nun als Quelle an den Tag. Hier nun beginnt abermals die Fallthätigkeit des Waſſers. Es fließt entweder frey ab, oder ſammelt ſich in einem Becken, das bald moorig oder ſumpfig, bald von reinem, ſtehendem Waſſer erfüllt, ein See iſt, und fließt erſt aus dieſem weiter. So geht das Waſſer jedes Thales aus einer freyablaufenden Quelle hervor, oder es fließt aus einem Moor oder Sumpf heraus, oder es iſt endlich der Abfluß eines Sees. Mehrere zuſammentretende Quellen bilden nun einen Bach, mehrere ſich vereinigende Bäche einen Fluß. Verbinden ſich Flüſſe, und fließen alle dieſe verbundenen Gewäſſer direct ins Meer ab, ſo nennen wir ſie einen Strom. Der Weg, welchen die Waſſer von der Quelle an bis dahin durchlaufen, wo der Strom das Meer erreicht, heißt Stromlauf, der ganze Landſtrich, der ſeine Gewäſſer einem Strom zuſendet, Stromgebiet, die Gegend, welche dieſelben einem Fluſſe zuſchickt, Flußgebiet, und derjenige Landſtrich, aus welchem die Gewäſſer zu einem Fluſſe zuſammenfließen, und wo deren Quellen liegen, Quellenbezirk.

Der Waſſerlauf läßt ſich im Allgemeinen in den Ober-, Mittel- und Unterlauf unterſcheiden, da jeder dieſer ſeine beſonderen Verhältniſſe zeigt.

Der Oberlauf iſt durch das Maximum des Gefälles characteriſiert, da die Neigung der Thalſohle hier ſehr ſtark iſt, ja häufig Abſätze bildet. Die Waſſer fließen hier daher außerordentlich ſchnell ab, ſtürzen ſich, im eigentlichen Sinn des Wortes, in Hochgebirgsthälern brauſend über die Felſen und Blöcke, und bilden häufig Waſſerfälle, die, bey kleiner Waſſermaſſe, meiſtens durch hohen Fall ausgezeichnet ſind. Der wilde, oft tobende Lauf dieſer Gewäſſer hat zu den Benennungen Gießbäche, Wildbäche u.ſ.w. Veranlaſſung gegeben.

Der Mittellauf iſt durch ein ſchwächeres Gefälle, ein breiteres Bett und durch viele Krümmungen characteriſiert. Der Thalweg wechſelt häufig von einer Seite zur andern. Inſeln liegen zerſtreut zwiſchen den Krümmungen, Thalengen ſchnüren die Waſſermaſſe ein und veranlaſſen Stromſchnellen, das heißt eine ſtellenweiſe größere und wachſende Geſchwindigkeit, und einzelne Abſätze bewirken, obwohl viel ſeltener als beym Oberlauf, Waſſerfälle, die nun durch ihre große Maſſe imponieren, wie der Fall des Niagara. Größere und kleinere Parthien des Bettes ſind oftmals ſeicht, und bilden Untiefen.

Der Unterlauf zeigt das Minimum des Gefälles, die Waſſermaſſe iſt breiter, und nimmt, zur Zeit der Anſchwellungen, an Breite zu. Zu dieſer Zeit iſt jeder Strom mit Schlamm beladen. Wo er das Meer erreicht, an ſeiner Mündung, hemmt der Widerſtand des Meerwaſſers, namentlich zur Zeit der Fluth oder bey Stürmen gegen die Küſte, den freyen Ausfluß. Die Geſchwindigkeit des Waſſers erliſcht hier mehr oder weniger, und nun ſetzen ſich die aufgeſchlemmten Maſſen ab, erhöhen das Bett, wachſen zu Riegeln und Barren an, die ſich endlich über den Spiegel des Waſſers erheben und den Strom theilen. Laufen nun die beiden Arme getrennt, in Gabeltheilung in das Meer, ſo hat der dazwiſchen liegende Landtheil die Geſtalt eines Dreyecks, oder eines griechiſchen D (Δ, Delta), und wegen der Aehnlichkeit des zwiſchen den Nilmündungen liegenden Landtheils mit jenem Buchſtaben, nannten ihn die Griechen auch Delta, ein Namen,

der ſpäter allgemein zur Bezeichnung von Landſtrichen beybehalten worden iſt, welche zwiſchen getheilten Strommündungen liegen.

Die beckenförmigen Erweiterungen vieler Thäler ſind zum Theil mit ſtehendem Waſſer angefüllt, und ſtellen Seen dar. Mitunter liegen dieſe in anſehnlichen Höhen, treten bisweilen am Anfang der Thäler auf, wo dieſer durch eine Circusbildung characteriſiert iſt, wie z. B. der Feldſee am Feldberg im Schwarzwalde, der 3400 Fuß über dem Meere liegt. Oefters liegen ſie auch auf der Höhe der Päſſe, wie die Seen auf dem Bernina, oder auf Abſätzen enger, ſtark abgeſtufter Thäler im Hochgebirge, wie der Fehler=, Emteſſer= und Seealp=See in den Appenzeller Alpen. Dieſe Seen, wahre Gebirgsſeen, ſind nicht ſelten von mächtighohen Felswänden umgeben, gewöhnlich klein und mit dem Waſſer der Quellen oder der Gletſcher erfüllt. In den größeren Thälern erreichen ſie oftmals eine anſehnliche Ausdehnung, zumal der Länge nach. Bäche und Flüſſe führen die Waſſer dem Becken zu, deſſen Uebermaaß mit der Stärke eines Fluſſes abläuft. So liegen im Jura der Neuſchateller= und der Bienner=See; am Ausgange von Alpenthälern der Genferſee, der Bodenſee, der Lago Maggiore, Lago di Como, Lago di Garda u.ſ.f., im Aarthal der Brienzer= und der Thuner=See, im Reuß=thal der Luzerner=See u.ſ.w.

Das höchſte und größte Seebecken auf der Erde iſt das in einem hohen Längenthale der Peruaniſchen Andes gelegene Becken des Sees von Titicaca. Es liegt zwiſchen 14 und 17° ſüdlicher Breite, und nimmt den nördlichen Theil des 11,800 Par. Fuß über dem Meere liegenden Hochgebirgthales ein, zwiſchen den beiden dortigen parallelen Cordilleras. Den ſüdlichen Theil dieſes Thales durchfließt der Deſaguadero. Dieſes Seebecken beſitzt einen Flächenraum von 3500 Quadratlieus, iſt ſomit dreymal größer als die Schweiz, und von allen Seiten vollkommen geſchloſſen. Der See ſelbſt bedeckt eine Fläche von 448 Quadratlieus, und iſt ſomit zwanzigmal größer als der Genferſee. Seine Waſſer finden nur in der Verdunſtung einen Abfluß. Hier, an den Ufern dieſes Sees, und auf ſeinen Inſeln, hat das Reich der Inkas ſeinen Anfang genommen.

Sehr oft ſind mehrere Seen mit einander verbunden, durch Bäche oder Flüſſe, die von einem zum andern fließen. Auf dieſe Weiſe iſt der Neuſchateller-See durch die Thielle mit dem See von Bienne verbunden, der obere Bodenſee durch den Rhein mit dem Unterſee, der Thunerſee durch die Aar mit dem Brienzerſee, und auf eine ähnliche Weiſe ſind in Nordamerica, die canadiſchen Seen, mit einander verbunden, der Wälder-, der Winnipeg-, der Athapascow- und der Sclaven-See, deren Waſſer-Abfluß ſowohl gegen Oſten geht, durch den Albany und Sewernfluß, als gegen Norden zum arktiſchen Polarmeer, vermittelſt des Mackenzie-Stroms und des Kupferminen-Fluſſes. Ebenſo bilden die Seen, welche ſüdlich von der Hudſonsbay liegen, eine zuſammenhängende Seekette, die man die Lorenzo-Seenkette heißt. Fünf Seen, der Ober-See, der Huron, der Michigan, der Erie und der Ontario, ſind durch kurze Flußläufe mit einander verbunden, und der Abfluß derſelben bildet den St. Lorenzo-Strom.

Von den Ebenen.

Zeigen Theile der Erdoberfläche keine Unebenheiten oder nur unbedeutende, ſo heißt man ſie Ebenen. Liegen ſie nur wenig über dem Meeresſpiegel, ſo nennt man ſie Niederungen, auch Tiefebenen, zum Unterſchiede von Ebenen welche hoch über der Meeresfläche liegen, und die man Hochebenen nennt. Zu den Tiefebenen gehören die norddeutſchen Ebenen, ſo wie die Ebenen Ungarns, die lombardiſche Ebene, und in America die Ebenen am Amazonenfluß und am unteren Orinoko. Liegt eine Tiefebene in der Nähe des Meeres, und tiefer als deſſen Waſſerſpiegel, ſo heißt man ſie negative Niederung. Befindet ſich eine ſolche Tiefebene im Innern eines Landes, von Bergen oder Gebirgen umgeben, ſo nennt man ſie Erdſenkung oder Verſenkung. Einzig in dieſer Art, und höchſt intereſſant, iſt die Erdſenkung im Weſten Aſiens, welche Hr. v. Humboldt beſchrieben hat. Dort liegt ein Land von mehr als 10,000 geographiſchen Quadratmeilen Flächeninnhalt, zwiſchen der Kuma, dem Don, der Wolga, dem Jaik, der Obtſchei Syrt, dem Akſakal-See und bis zum unteren Lauf des Sihon (Jaxartes) und

des Amu (Oxus der Alten), welches als eine merkwürdige Senkung eines bedeutenden Theils des aſiatiſchen Veſtlandes erſcheint. Die Oberfläche des caſpiſchen Meeres und des Aral-Sees, welche 32—50 Toiſen unter dem Spiegel der oceaniſchen Waſſer liegen, bilden den tiefſten Theil derſelben. Nur wenige einzelne Maſſen ragen beträchtlicher hervor und tragen dazu bey, die Geſtaltung dieſer wunderbaren Senkung des Bodens recht auffallend zu machen.

Gewöhnlich beſteht die Oberfläche der Ebenen aus loſen Maſſen, aus Schutt, Grus, Geröllen oder Sand, unter welchen die veſte Geſteinsmaſſe ſich da und dort hervorhebt. Die Waſſer durchziehen langſam und in vielen Krümmungen dieſe einförmigen Landſtriche. Sind ſie vorzugsweiſe mit Haidekraut bedeckt, ſo nennt man ſie Haiden. Solcher Art ſind die Ebenen, welche ſich von Jütland aus durch Lüneburg und Weſtphalen bis nach Holland erſtrecken, und wovon ein Theil unter dem Namen der Lüneburger Haide ſehr bekannt iſt.

Sind die Ebenen dagegen mit Gräſern bedeckt, oder mit kleinen dicotyledoniſchen Gewächſen, ſo nennt man ſie Steppen. Dieſer Art ſind die ausgedehnten ungariſchen Ebenen, die Ebenen der Songarey und das Land zwiſchen dem Don und der Wolga. Die größten Steppen ſind die Llanos (ſpaniſch) Südamericas, die ungeheuren Ebenen von Caracas, Venezuela u.ſ.w. Das Gefälle der Waſſer iſt hier ſo außerordentlich klein, daß ſtarke Winde und Meeresandrang öfters das Zurückfließen derſelben gegen die Quellen bewirken.

Sind die Ebenen ganz ohne Vegetation, von nacktem, unfruchtbarem Sande bedeckt, ſo heißt man ſie Wüſten. Ausgedehnte Wüſten gleichen Sandmeeren. Vom Winde gewellt liegt hier oft der loſe Sand in Wogen und Hügeln viele Meilen weit fort. Dürr und öde zieht ſich unabſehbar die ſtille, todte Sandfläche hin. Sparſam, weit aus einander, liegen da und dort Waſſerſtellen, grüne Oaſen, die Inſeln des Sandmeers.

Structur der Gebirgsmaſſen.

Jede größere Geſteinsmaſſe zeigt ſich aus einzelnen kleineren Stücken zuſammengeſetzt. Man ſieht Spalten, oft nach gewiſſen

Richtungen, die Maſſe durchziehen, und ſich ſchneiden unter bisweilen ziemlich conſtanten Winkeln. Die zwiſchenliegenden Stücke erſcheinen im Allgemeinen parallelepipediſch, haben gewöhnlich eine dem Würfel oder Rhomboëder mehr und weniger genäherte Geſtalt, und ſind auch häufig tafelförmig. Gebirgsmaſſen von Granit, Sandſtein, Kalkſtein, Thonſchiefer zeigen dieſe Structurverhältniſſe häufig auf eine ausgezeichnete Weiſe, wie aus Fig. 1, Taf. I., zu erſehen iſt, welche die gewöhnliche Structur des Granits darſtellt. Gebirgsmaſſen, welche aus Baſalt, Dolerit, überhaupt aus Geſteinen beſtehen, welche unter Feuereinwirkung gebildet worden ſind, beſitzen oft eine ſäulenförmige Structur. Die Säulen beſtehen theils der ganzen Länge nach aus einem Stücke, theils ſind ſie durch Querſpalten in kleinere Stücke abgetheilt, gegliedert, wie Fig. 2. Nicht ſelten ſind gerade dieſelben Gebirgsmaſſen, welche oft aus prismatiſchen Stücken zuſammengeſetzt ſcheinen, aus kugeligen Stücken zuſammengefügt, ſo manche baſaltiſche, doleritiſche, dioritiſche Gebirgsmaſſen, ja mitunter ſelbſt der Granit, wie z. B. am Kynaſt in Schleſien. Die Bildung von Prismen und Kugeln nehmen wir bey vielen Subſtanzen wahr, die aus dem feurigflüſſigen Zuſtand, unter gewiſſen Verhältniſſen, in den veſten Zuſtand übergegangen ſind, und nach der Analogie dürfen wir daher ſchließen, daß die oben genannten Geſteine, welche prismatiſche und kugelförmige Structur beſitzen, einmal in einem geſchmolzenen Zuſtand geweſen ſind, und bey der Abkühlung dieſe Structurverhältniſſe angenommen haben. Auch die Structur vieler cryſtalliniſcher Gebirgsmaſſen kann auf eine ähnliche Weiſe entſtanden ſeyn. Die ſchieferige des Gneiſes, Glimmerſchiefers u. ſ. w. iſt eine Folge der Cryſtalliſation, welche bey der Maſſe, woraus dieſe beſtehen, ſtattgefunden hat.

Bey den Gebirgsmaſſen, welche ſich aus dem Waſſer abgeſetzt, oder unter Waſſereinfluß gebildet und nach und nach erhärtet haben, wie bey Kalkſteinen, Sandſteinen, Conglomeraten, iſt die Structur eine Folge der Zuſammenziehung ihrer Maſſe, bey dem Uebergang aus dem flüſſigen oder halbflüſſigen Zuſtand in den veſten, mitunter wohl auch eine Folge einer mechaniſchen Erſchütterung oder eines Stoßes, wodurch mehr oder weniger regel=

mäßige Riſſe und Sprünge in der Maſſe hervorgebracht worden ſind.

Spalten, welche die Gebirgsmaſſen in unbeſtimmten Richtungen durchſetzen, dieſelbe in unregelmäßige Stücke zertheilen, und ſelbſt innerhalb der Theile erſcheinen, welche durch regelmäßige Structur gebildet ſind, heißt man Klüfte. Das Zertheiltſeyn einer Gebirgsmaſſe durch derartige unregelmäßige Spalten nennt man Zerklüftung.

Schichtung.

Sind die Gebirgsmaſſen durch parallele Spalten, welche weit aushalten, ſich regelmäßig wiederholen und die ganze Maſſe gleichförmig durchſetzen, in plattenförmige Lager abgetheilt, ſo nennt man ſie geſchichtet. Die plattenförmigen Lagen ſelbſt nennt man Schichten. Sie ſind vollkommen von einander abgelöst. Die Flächen, womit ſie bey der Aufeinanderlage ſich berühren, ſind mehr oder weniger eben, oder es verſchwinden doch, im Vergleich zu ihrem gleichmäßigen, meilenweiten Fortſetzen, in einerley Ebene, die kleinen Unebenheiten derſelben.

Dieſes Verhältniß der Schichtung iſt eines der intereſſanteſten im Gebiet der Geognoſie, und folgenreich, wie kaum ein anderes. Es belehrt uns, wie die einzelnen Lagen ſich nach einander, und allmählich aus dem Gewäſſer abgeſetzt haben, gibt uns einen durchgreifenden Unterſchied zwiſchen ſolchen Bildungen und denjenigen zu erkennen, welche, ohne alle Schichtung, nur Structurverhältniſſe wahrnehmen laſſen, keine regelmäßige Aufeinanderfolge zeigen, und unter andern Umſtänden gebildet worden ſind. Die Schichtung ſteht ferner in naher Beziehung zur Richtung der Gebirge und zur Beſchaffenheit der Thäler.

Man unterſcheidet bey ihr zunächſt das Fallen und das Streichen der Schichten. Unter Fallen verſteht man die Neigung einer Schicht gegen den Horizont. Den Winkel, den ſie damit macht, nennt man den Neigungswinkel. Unter Streichen verſteht man ihre Richtung in Bezug auf den Meridian des Ortes. Eine Linie rechtwinkelig auf das Fallen gezogen, iſt die Streichungslinie.

Man kann ſich von dieſem Verhältniß keine beſſere und einfachere Vorſtellung machen, als wenn man ſich einige Bücher a in ſchiefer Lage auf einem Tiſch liegend, und, etwa durch ein anderes dickes Buch b, geſtützt denkt. Wenn nun der Tiſch, wie Fig. 4, eine horizontale Fläche bildet, und die Bücher Schichten einer Gebirgsmaſſe vorſtellen, dann iſt der Winkel, den dieſelben mit der Tiſchplatte machen, ihr Fallen, deſſen Größe durch den Winkel beſtimmt iſt, den ſie mit dem Tiſche machen. Das größere, zur Stütze dienende Buch b liegt horizontal, oder, wie der Bergmann ſagt, ſöhlig, und hat ſomit gar kein Fallen. Die ganz aufrecht, mit nach oben gekehrtem Rücken ſtehenden Bücher haben das Maximum der Neigung, und geben das Bild einer ſenkrechten oder verticalen Schichtenſtellung, welche der Bergmann auch eine ſeigere nennt. Die Streichungslinie iſt durch den Rücken der Bücher bezeichnet. Dieſe haben nun entweder eine Richtung von Süd nach Nord, oder irgend eine andere dazwiſchenliegende.

In der geognoſtiſchen und bergmänniſchen Sprache werden zur Bezeichnung der angeführten Verhältniſſe und einiger anderer, noch beſondere Benennungen gebraucht. So heißt man ſenkrechte Schichten auch „auf dem Kopf ſtehende;" nennt man das Fallen auch Einſchießen; die Dicke oder Stärke der Schichten Mächtigkeit, und heißt man ferner Schichten, die über einen Fuß ſtark ſind, Bänke. Die an der Oberfläche der Gebirgsmaſſen hervortretenden Schichten nennt man das Ausgehende, und die einzelnen, hervorragenden, Treppenſtufen vergleichbaren Theile der Schichten, welche in der Richtung des Einfallens über einander liegen, Schichtenköpfe.

Die Beſtimmung des Streichens und Fallens der Schichten geſchieht vermittelſt eines kleinen Compaſſes, der mit einem Gradbogen und Senkel verſehen iſt. Dieſe Beſtimmungen müſſen immer mit Sorgfalt und Umſicht gemacht werden, da die zu unterſuchenden Schichten gar oft nicht auf eine ſolche Weiſe entblößt ſind, daß man ſie leicht überblicken kann. Man findet ſie nicht ſelten nur in Linien angedeutet, oder mit Thon, Lehm, Kalkſinter u.ſ.w. überkleidet. Ihr ununterbrochenes Fortſetzen auf große Erſtreckung, ihr Parallelismus, der ſich bey allen

Biegungen gleich bleibt, zeichnet ſie immer aus. Mitunter beſitzt aber eine geſchichtete Gebirgsmaſſe eine ſo ausgezeichnete Structur, daß, wenn die dabey vorhandenen Hauptſpaltungsrichtungen nicht parallel laufen mit den Schichtungsebenen, die Beſtimmung des wahren Streichens und Fallens der Schichten leicht unrichtig gemacht wird. Dieß kann namentlich beym Thonſchiefer geſchehen, der öfters eine ausgezeichnete Structur beſitzt, deren Hauptſpaltungsrichtung mit der Schichtungsebene einen mehr oder weniger großen, manchmal einen beynahe rechten Winkel macht. In ſolchem Falle thut man am beſten, nachzuforſchen, ob nicht irgendwo eine fremdartige Zwiſchenſchicht, eine Lage von Thon, Letten, Kalk u.ſ.w. vorkommt, welche die wahre Richtung der Schichten angeben kann. Auch geben in den Schichten eingeſchloſſene Verſteinerungen, Bruchſtücke, Geſchiebe ein gutes Anhalten, da ſie immer ſo vertheilt in den Schichten liegen, daß die Richtung ihrer Verbreitung mit der Schichtungsebene zuſammenfällt.

Wir haben oben ſchon im Allgemeinen die Wichtigkeit des Schichtungsverhältniſſes ausgeſprochen, und wollen nun an dieſem Orte einige beſondere Beziehungen deſſelben herausheben.

Es iſt eine vielfach beſtätigte, alte Regel, daß die Streichungslinie der Schichten faſt immer mit der vorwaltenden Längenausdehnung der Gebirgsmaſſen zuſammenfällt. Dieſe Geſetzmäßigkeit bemerkt man im Hügel- und im bergigen Lande, wie in den Gebirgen. Gleichförmig in einerley Richtung fortziehende Berg- und Gebirgsmaſſen zeigen gewöhnlich auch eine gleichförmige Schichtenſtellung, wobey das Streichen der Schichten ſo lange das gleiche bleibt, als die Maſſen ſelbſt die Richtung nicht ändern. Laufen Ketten parallel, ſo hat man auch die Erſcheinung parallellaufender Streichungslinien. Der Scharfſinn Leopold v. Buchs hat darinn die Richtung mächtiger Spalten erkannt, welche in der Erdcruſte aufgeriſſen wurden, und durch welche ungeſchichtete Gebirgsmaſſen aus dem Erdinnern herauf an die Oberfläche geſtiegen ſind. Die aufgerichteten und manchfach gewundenen Schichten deuten auch klar die mächtigen Einwirkungen an, denen ſie ausgeſetzt waren, und die bey Berſtungen und Spaltenbildungen vorkommen mußten.

Von großem Intereſſe iſt ferner das Verhalten der Schichten in den Thälern. Enge, ſchluchtige Thäler haben oft vollkommen das Anſehen von Spalten, ſie können daher durch Aufreißen der Gebirgsmaſſe entſtanden ſeyn, aber möglicher Weiſe auch durch Auswaſchung. Die genaue Unterſuchung und Würdidung der Schichtungsverhältniſſe führt nun zunächſt zur richtigen Ermittelung der Entſtehung ſolcher Thäler, von welchen Fig. 4 A und B, Taf. I., eine Anſicht gibt. Sind die Wände des Thales A durch dieſelben Schichten gebildet, die einander gerade gegenüber liegen und mit einander correſpondieren, und zieht unter der Waſſerrinne bey a eine nicht zerbrochene Geſteinsſchicht durch, ſo iſt es als ziemlich bewieſen anzuſehen, daß das Thal nicht die Folge einer Spaltung der Gebirgsmaſſe, ſondern die Folge einer Auswaſchung und Aushöhlung durch ſtrömendes Waſſer und Rollſteine oder Felsblöcke iſt, welche, durch die Gewalt des Waſſers bewegt, Ausreibungen und Ausſchleifungen der Felſen bewirken. Sieht man aber unter dem Bett des Baches oder Fluſſes keine geſchloſſene ganze Schicht, ſondern eine Lage von Grus, Sand oder Geröllen, ſo kann man nicht wohl beſtimmen, wie das Thal entſtanden iſt, da möglicher Weiſe die Schuttmaſſen, geborſtene Schichten oder den tiefer niedergehenden Theil einer Spalte bedecken können, wie in B, obiger Figur. Sind aber geſpaltene Schichten unter der Waſſerrinne zu beobachten, oder das Niedergehen einer Kluft, ſo hat man Urſache anzunehmen, daß das Thal in Folge einer Berſtung der Gebirgsmaſſe entſtanden iſt, wobey eine Spalte gebildet wurde.

Bemerkt man in einem engen, ſpaltenförmigen Thal, daß die Geſteinsſchichten der Thalwände nicht mit einander correſpondieren, daß die gleichartigen Schichten bey ihrer Verlängerung nicht auf einander treffen und in verſchiedener Höhe liegen, wie bey Fig. 5, Taf. I., ſo zeigt dieß deutlich eine Verſchiebung der durch eine Spalte zertheilten Maſſe an, und man hat ein ſolches Thal als ein entſchiedenes Spaltenthal zu betrachten, auf welches auch noch die Waſſer eingewirkt haben können, ſo daß ſeine jetzige Beſchaffenheit als die Folge einer zuſammengeſetzten Wirkung erſcheint, nämlich zunächſt als Folge einer entſtandenen

Spalte, und dann als Folge der Auswaſchung durch ein die Spalte durchfließendes Waſſer.

Oefters ſieht man in Thälern von ringförmiger Geſtalt, die man paſſend Ringthäler nennt, die Schichten, welche deren Wände zuſammenſetzen, in allen Richtungen, nach außen und abwärts geneigt, ſo daß die Schichtenköpfe einen ſteilen Abfall gegen den Thalgrund bilden, welcher der Neigung der Schichten gerade entgegengeſetzt iſt. In ſolchen Thälern ſieht man nun offenbar, daß die Schichten ſich hier nicht mehr in ihrer urſprünglichen Lage befinden, und daß dieſe Thalbildung nicht eine Folge der Auswaſchung durch ſtrömende Gewäſſer iſt. Die Schichten ſind hier offenbar in einem Puncte in die Höhe gehoben, dabey in den oberſten Theilen aus einander geriſſen oder zerſprengt worden, und die Köpfe derſelben bilden nun einen kreisförmigen Wall um die Keſſelvertiefung. Aus dem faſt ganz geſchloſſenen Thalgrund führt durch einen Einſchnitt ein Bach oder ein Flüßchen die Waſſer ab. Solche Thäler nennt man, mit Berückſichtigung der eigenthümlichen Stellung ihrer Schichten, Erhebungsthäler.

Ein ſchöneres und großartigeres Beyſpiel eines ſolchen kreisförmigen Erhebungsthales, als dasjenige, welches das Thal von Pyrmont darbietet, iſt bis jetzt nicht bekannt. Fr. Hoffmann hat davon eine vortreffliche, hier benutzte, Beſchreibung und die auf Taf. I. durch Fig. 6 gegebene Profilzeichnung mitgetheilt, welche die Eigenthümlichkeit des merkwürdigen Schichtungsverhältniſſes beſſer als alle Worte erläutert. Die oberſte, horizontalgeſtrichelte Gebirgslage iſt Keuper. Darunter folgt der von der Linken zur Rechten wellenförmig linierte Muſchelkalk, und hierauf Sandſtein durch eine von der Rechten zur Linken ſchräg abwärts laufende Linierung angezeigt. Die Punctierung deutet Gyps an, und die ſenkrechten Striche die Entwickelung der Kohlenſäure. Die oberſten Ränder der Muſchelkalkberge, welche die höchſte Einfaſſung des Keſſels bilden, liegen an den gegenüberſtehenden Thalwänden bis auf eine halbe Meile weit aus einander, und erheben ſich faſt auf allen Seiten gleichförmig über die Thalſohle um 900 bis 1000 Fuß. Auf der Außenſeite liegen die Keupermaſſen, die in einzelnen Bergen noch zu größerer

Höhe anſteigen, und eine zweyte ringförmige Einfaſſung bilden. Im Thalgrund liegt unter dem Muſchelkalk der bunte Sandſtein, der ſich noch bis zu 400 Fuß über denſelben an der Thalwand hinaufzieht. Seine oberſten Gränzen gegen den aufliegenden Muſchelkalk liegen an den gegenüberſtehenden Abhängen nicht in gleicher Höhe. Wir ſehen ſie an der nördlichen und öſtlichen Seite um ein Beträchtliches höher hinauf gehen, als an der ſüdlichen und weſtlichen, dort alſo weiter hinaufgehoben, und deßhalb auch das Einfallen der über ihm liegenden Schichten nach Außen dort ſteiler. Wichtig iſt ferner das Auftreten einer Gypsmaſſe auf dem Thalboden, an der Emmerbrücke bey der Saline, und von dem größten Intereſſe das ebenfalls im Thalgrunde ſtattfindende Ausſtrömen von kohlenſaurem Gas, welches in der berühmt gewordenen Dunſthöhle ſo bedeutend iſt.

Man kann nach dieſen Verhältniſſen der Schichtung und den ſie begleitenden Umſtänden hier nur annehmen, daß Gaſe die Schichten emporgehoben und zerſprengt haben, und mag in der noch ſtattfindenden Kohlenſäure-Entwickelung erkennen, daß die Herauswirkung unterirdiſcher Gasarten noch fortdauert, und der Verbindungsweg noch offen iſt.

Ein vollkommenes, nur etwas verkleinertes Abbild des Pyrmonter Erhebungsthales, iſt das Thal von Driburg, bis auf die Größe, jenem Thale in allen äußeren Verhältniſſen vollkommen ähnlich, aus deſſen Thalgrund auch die Sauerquellen aufſteigen, welche, nach denen von Pyrmont, die ſtärkſten ſind, welche am linken Ufer der Weſer vorkommen.

Gar oft ſieht man in langen Thälern und in Parallelthälern die Schichten in einer Linie erhoben und zu beiden Seiten ſich nach auswärts einſenken. Hier nun, wo die verlängerten Schichten zuſammentreffen, wird ein Scheitel gebildet. An den innern Wänden ſolcher Thäler ſieht man ferner häufig verſchiedene unter einander liegende Gebirgsmaſſen hervortreten. Kann man bey ſolchen Thälern wohl eine Entſtehung in Folge von Auswaſchungen annehmen; können Waſſerſtröme ihren Weg urſprünglich auf der Scheitellinie der Schichten genommen haben?

Hier ſieht man nun klar, daß das Thal in Folge einer ver-

änderten Schichtenſtellung entſtanden iſt. Wir können uns vorſtellen, wie die Schichten in die Höhe gehoben worden ſind, und ſich da eine klaffende Spalte bilden konnte, wo die Scheitellinie derſelben hingelaufen iſt.

Liegen die Schichten in einem Thale, in ihrer urſprünglichen Lage, horizontal, völlig ungeſtört, zeigen ſie ſich an beiden Gehängen in gleichem Niveau auch vollkommen gleichartig, ſo iſt deutlich, daß ein ſolches Thal nicht in Folge einer Berſtung und Verſchiebung der Schichten entſtanden ſeyn kann. Beſtehen horizontale Schichten aus weichen, thonigen, mergeligen oder kalkigen Geſteinen, ſo können mit Heftigkeit darüber wegſtrömende Gewäſſer, zumal wenn ſie mit Schutt und Geſteinstrümmern beladen ſind, oder dieſe mit ſich fortwälzen, leicht Furchen, Einſchnitte hervorbringen, welche bey fortdauernder Wirkung der Gewäſſer immer mehr vertieft, immer weiter ausgeſpült werden. Unter ſolchen Umſtänden können Thäler durch die zerſtörende Kraft der Gewäſſer, durch Auswaſchung, gebildet werden. Führen die Gewäſſer die lockeren Schichten nach und nach fort, und treffen ſie darunter härtere, ſo geht der Angriff und die Spülung, bey dem ſtärkeren Widerſtand der härteren Geſteine, ſehr wenig in die Tiefe, dagegen ſtark in die Breite, das Thal wird flach und die tieferen harten Schichten werden dabey bloß gelegt. Unter ſolchen Umſtänden gebildete Thäler nennt man Entblößungsthäler.

Dieſe Spülungen und Auswaſchungen können aber nicht durch diejenigen Waſſer bewirkt worden ſeyn, welche heute noch in den Thälern fließen, da, in Betracht ihrer gegenwärtigen Stärke, die Wirkungen viel zu groß erſcheinen, als daß man ſie ihnen ganz zuſchreiben könnte; ja, daß ſie es nicht ſind, welche die Thäler ausgewaſchen haben, geht noch ganz klar daraus hervor, daß die heutigen Gewäſſer die Thäler nicht immer ihrer ganzen Länge nach durchſtrömen, ſondern ihre natürlichen Rinnſale öfters verlaſſen und ſeitwärts abfließen durch Spalten, welche die Gebirgsmaſſen durchſchneiden.

Alle dieſe Verhältniſſe zeigen uns deutlich die Wichtigkeit an, welche die Schichtungsverhältniſſe, hinſichtlich der Beſchaffenheit der Thäler, und bey Beurtheilung ihrer Bildungsweiſe, haben.

Von der Lagerung.

Das Verhältniß der einzelnen Gebirgsmaſſen zu einander, nennt man Lagerung. Eine Gebirgsmaſſe von großer Ausdehnung und einer eigenthümlichen inneren Beſchaffenheit, heißt man ein Gebirgslager. Auch hier ſpielen die Schichtungsverhältniſſe wieder eine wichtige Rolle. Fig. 7, Taf. I., ſoll einige der wichtigſten Lagerungsverhältniſſe erläutern, die Art der Verbindung der Gebirgslager verdeutlichen und die dabey vorkommenden Schichtungsverhältniſſe anſchaulich machen.

Berühren ſich zwey Gebirgslager in einer horizontalen oder ſchwachgeneigten Ebene, ſo zeigt ſich immer deutlich das eine auf das andere gelagert, wie a, b, c der Figur 7, und ein ſolches Verbindungsverhältniß bezeichnet man mit dem Namen der Auflagerung. Die unter einem Gebirgslager b, oder auch einer einzelnen Schicht b, ſich befindenden Maſſen a heißt man das Liegende; die darüber gelagerten das Hangende. Maſſen, deren Schichten parallel ſind, wie a, b c, oder d, e f, und die alſo ein gleiches Streichen und Fallen haben, zeigen gleichförmige Lagerung; ſind dagegen die Schichten nicht parallel, wie a und g, ſo heißt man die Lagerung eine ungleichförmige. Die unteren Schichten ſind in der Zeit, welche zwiſchen ihrer Bildung und dem Abſatz der darauf ruhenden verſtrich, aus der horizontalen Lage in eine geneigte verſetzt worden, und zwar entweder ohne daß dabey die Oberfläche weſentlich verändert worden wäre, oder aber es hat in dieſer Zwiſchenzeit die Oberfläche des unteren, älteren Gebirgslagers einen mehr oder weniger ſtarken Angriff, einen gewiſſen Grad von Zerſtörung erlitten, in dem ſie längere Zeit zerſtörenden Einflüſſen ausgeſetzt war, und ſomit vor der Ablagerung a a′ eine zeitlang das Ausgehende der älteren Ablagerung gebildet hatte. Ruht eine Gebirgsmaſſe auf zwey oder mehreren älteren, wie a a′ auf i und g, ſo nennt man dieſes Lagerungsverhältniß übergreifende Lagerung.

Bilden die, ſehr ſelten auf weite Strecken horizontalen oder gleichförmig geneigten, Schichten Krümmungen, welche nach abwärts gehen, und Vertiefungen an der Erdoberfläche ähnlich ſind,

wie h e, k d, Fig. 7, ſo heißt man dieſe Stellung der Schichten die muldenförmige, oder man ſagt, die Schichten bilden eine Mulde. Die Linie, welche durch die tiefſten Puncte derſelben lauft, nennt man die Muldenlinie. Geht die Krümmung der Schichten nach oben, bilden ſie eine dachförmige Geſtalt, wie d, e, f derſelben Figur, ſo nennt man die Schichtenſtellung eine ſattelförmige, und die Erhöhung einen Sattel. Von der Höhe deſſelben neigen ſich die Schichten nach entgegengeſetzten Seiten. Die Linie, von welcher aus das Fallen auf dieſe Weiſe ſtattfindet, und die über die höchſten Puncte des Sattels hinlauft, nennt man die Sattellinie, oder auch, nach dem entgegengeſetzten Einfallen der Schichten, die Antiklinallinie. Solche Sattellinien ziehen ſich mitunter auf große Strecken höchſt gleichförmig fort, und geben uns einen Beweis von ausgedehnten Hebungslinien. Ueberhaupt ſprechen dieſe Verhältniſſe deutlich aus, daß die Schichten auf manchfaltige Weiſe aus ihrer urſprünglichen Lage gebracht, daß Hebungen und Senkungen derſelben ſtattgefunden haben. Nicht ſelten folgen bey hinter einander fortliegenden Bergen, oder bey parallel laufenden Zügen derſelben, Hebungen und Senkungen mehrfach auf einander. Die erhabenen Puncte ſtellen die Sättel, die vertieften die Mulden dar, und erſtere entſprechen häufig den Bergen, letztere den Thälern. Fig. 8, Taf. I., ſoll eine Vorſtellung einer auf einanderfolgenden Sattel- und Muldenbildung geben, a zeigt die Sättel, b die Mulden an. Man ſieht auf der Höhe der Sättel, die bald auf dem Gipfel der Berge, bald im Grunde der Thäler liegen, wie bey a', die Schichten ſich nach entgegengeſetzten Richtungen einſenken, und hat ſomit in der Streichungsrichtung eine Antiklinallinie (vom Griechiſchen anti, entgegengeſetzt, und klino, neigen). In den Mulden neigen ſich die Schichten gegen einander, und die Muldenlinie iſt alſo zugleich auch eine Synklinallinie (ein Name vom syn, zuſammen, und dem eben angeführten klino, gebildet).

Dieſe Veränderungen der urſprünglichen Schichtenſtellung und Lagerung der Gebirgsmaſſen ſind nicht nur an der Oberfläche der Erde vor ſich gegangen, ſondern auch in ihrem Innern. In Bergwerken beobachtet man ſie in allen Tiefen, und hier

ſieht man häufig die Schichten und große Gebirgslager von Spalten durchſetzt, welche in unerforſchte Tiefe niedergehen und manchmal meilenweit fortſetzen. Die dadurch getrennten Theile wurden an einander verſchoben, und man nennt derartige Veränderungen daher auch Verſchiebungen, auch Verwerfungen, und die Spalten, welche mit ſolchen Verſchiebungen im Cauſalnexus ſtehen, Rücken, Klüfte, Sprünge, Gänge. Sie ſind bald mehr und weniger ausgefüllt, bald leer.

Fig. 9, Taf. I., wird dieſe Verhältniſſe anſchaulich machen. Es iſt hier das Innere des Gebirges aufgeſchloſſen. Verſchiedene Schichten ſetzen daſſelbe zuſammen; aber die zu beiden Seiten der Kluft liegenden Schichten correſpondieren nicht mit einander, und die Schichten a a, b b, c c, d d, immer von gleicher Beſchaffenheit, müſſen einſt zuſammenhängend geweſen ſeyn. Die Kluft k hat den Zuſammenhang unterbrochen, und es wurde dabey entweder der Theil A in die Höhe gehoben, oder der Theil B geſenkt, wobey, wie im vorliegenden Fall, die auf der Seite B befindlichen Schichten a, b, c, d durchaus tiefer liegen, als auf der Seite A.

Die Spalten ſind gewöhnlich mit Thon, Lehm, Trümmern verſchiedener Mineralkörper, mit Geſteinen oder auch mit Erzen ausgefüllt. Die mit Geſteinen und Erzen ausgefüllten Spalten nennt man Gänge, und nach der Art der Ausfüllung ſelbſt unterſcheidet man Geſteinsgänge und Erzgänge. Was bey den Erzgängen noch außer den Erzen als Ausfüllungsmaſſe vorkommt, nennt man Gangart. Das Geſtein zu beiden Seiten einer ſolchen Spalte nennt man Nebengeſtein.

Einfluß der betrachteten Verhältniſſe auf die Form der Gebirgsmaſſen.

Betrachtet man die manchfaltigen und ſo ſehr von einander abweichenden Formen der einzelnen Berge und der Gebirge in ihrer Beziehung zur Zuſammenſetzung der Gebirgsmaſſen, zu ihren Structur-, Schichtungs- und Lagerungsverhältniſſen, ſo kann nicht unbemerkt bleiben, daß dieſe einen ganz entſchiedenen Einfluß auf jene haben. Harte, der Verwitterung trotzende Geſteine treten mit ſcharfen, eckigen Geſtalten auf, zeigen Felſen-

bildung, ragen in Mauern, Pyramiden u.ſ.w. empor, während die Maſſen weicher, thoniger und mergeliger Geſteine ſich durch ſtarke Verwitterung abrunden und ſanfte Formen annehmen. Bey wagerechten Schichten ſind die Formen immer einförmiger und weniger ausgezeichnet, es erſcheinen die Maſſen auf große Strecken in ununterbrochenem Zuſammenhange, und in Folge deſſen in langgezogenen Rücken oder ſanft gerundeten und wellenförmig gebogenen Kuppen, Köpfen, Platten u.ſ.w. Sind dagegen die Schichten ſtark aufgerichtet, haben ſie beträchtliche Hebungen und Senkungen erlitten, ſo ſieht man den Zuſammenhang vielfach unterbrochen, Spalten die Maſſen zertrennen, die Tafeln der Schichten ſägenartig ausgezackt, in Säulen, Pyramiden, Obelisken und Nadeln zertheilt, die bey ſtarker Aufrichtung und bedeutender Erhebung frey in die Lüfte ragen und einen maleriſchen Anblick gewähren. Sind geſchichtete Bildungen mit ſolchen gelagert, welche keine Schichtung beſitzen, ſo bedingt dieß immer eine große Abwechſelung der Formen, und kommt dazu noch das oben erwähnte Verhältniß, großer, räumlicher Veränderungen der geſchichteten Maſſen, Hebungen, Zerſpaltungen u.ſ.w., ſo wird dadurch die größte Manchfaltigkeit überraſchender Formen hervorgebracht.

Von den geognoſtiſchen Formationen.

Gebirgsmaſſen, welche Schichtung zeigen, müſſen ſich nach und nach ruhig abgeſetzt haben, und alle Schichten, welche in gleichförmiger Lagerung über einander liegen, ſind während derſelben Zeit der Ruhe gebildet worden. Störungen, die ſpäter eintraten, haben ſie alle gleichmäßig betroffen, eine ſpätere Hebung hat alle in gleicher Zeit der Ruhe abgeſetzten horizontalen Schichten gleichförmig aufgerichtet, und eine ungleichförmige Lagerung iſt daher immer das Reſultat gewaltſamer Störungen, welche die Zeit des ruhigen Abſatzes unterbrochen hat. Auf dieſe Weiſe ergeben ſich von ſelbſt Perioden der Ruhe und gewaltſamer Vorgänge. Die Schichten einer Periode tragen immer einen eigenthümlichen Character, umfaſſen Abſätze, welche unter denſelben Umſtänden gebildet worden ſind, zuſammen ein Ganzes ausmachen, und daher immer zuſammen und unter denſelben Lagerungsverhältniſſen

vorkommen. Den Innbegriff mineraliſcher Maſſen, die zuſammen ein ſolches Ganzes ausmachen, nennt man eine Formation. Durch Bildungsperioden von einander geſchieden, erſcheinen die geognoſtiſchen Formationen, deren Unterſcheidung wir dem Genie Werners verdanken, als ſelbſtſtändige und unabhängige Ganze, und ihre Unabhängigkeit beurkundet ſich dadurch, daß ſie auf Maſſen von verſchiedener Beſchaffenheit liegen und auf ältere unterliegende Bildungen, bald in gleichförmiger, bald in ungleichförmiger Lagerung abgeſetzt ſind.

Der bekannte und genauer unterſuchte Theil der Erdrinde läßt eine beſtimmte Reihenfolge ſolcher Formationen wahrnehmen, die mit großer Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit allgemein verbreitet ſind, und die man deßhalb auch allgemeine Formationen oder Gebirgsbildungen heißt. Dieſen gegenüber unterſcheidet man locale Bildungen, die durch beſondere, durch Oertlichkeiten bedingte, oder an ſolche gebundene Charactere ſich auszeichnen, und keine allgemeine Verbreitung haben.

Die Schichten, welche ſich während der Bildungszeit einer Formation abgeſetzt haben, ſind faſt nie alle von ganz gleicher Beſchaffenheit, und daher die Formationen, hinſichtlich ihrer Geſteinsverhältniſſe, auch beynahe niemals einfach. Sie zeigen ſich in der Regel aus verſchiedenartigen Geſteinen, Kalkſteinen, Sandſteinen, Conglomeraten, Thonen, Mergeln u.ſ.w. zuſammengeſetzt, welche gewöhnlich lagenweiſe auf einander folgen, öfters mit einander abwechſeln und natürliche Abtheilungen des Formations-Ganzen bilden. Dieſe Abtheilungen treten als die einzelnen Glieder der zuſammengeſetzten unabhängigen Gebirgsbildung auf, bleiben aber nicht aller Orten gleich, ſowohl an Anzahl als Stärke, ja ſie werden nicht ſelten, während ſie an einem Orte in beſtimmter Mächtigkeit oder Abwechſelung angetroffen werden, an einem andern Orte ganz vermißt, oder man ſieht ſie hier durch Maſſen von abweichender Beſchaffenheit erſetzt. Dabey bleiben aber die Lagerungsverhältniſſe unverändert, und man findet in dieſen ſomit das Conſtante und Bezeichnende einer Formation, während die Geſteinsverhältniſſe wechſeln, in einer beſtimmten Formation ein Geſtein das andere erſetzt, als deſſen Stellvertreter, als deſſen Aequivalente auf-

tritt. Formationen, die gleiche Lagerungsverhältniſſe zeigen, aber aus verſchiedenen Geſteinen beſtehen, nennt man auch parallele Formationen. So zeigt die Formation, welche zunächſt das Becken von Paris erfüllt, und daſelbſt auf Kreide ruht, daſſelbe Lagerungsverhältniß, was die thonigen Maſſen haben, welche im Becken von London zunächſt die dortige Kreide bedecken, während aber in der Gegend von Paris das Geſtein überwiegend kalkig iſt, beſteht die Gebirgsbildung, worauf London ſteht, vorzüglich aus Thonmaſſen.

Dieſe Verſchiedenheiten in den mineralogiſchen Characteren der Formationen erſchweren ihre richtige Erkennung in vielen Fällen ganz außerordentlich, namentlich wenn es ſich um Vergleichung von Gebirgsbildungen handelt, die an weit aus einander liegenden Orten vorkommen. Dabey leiſten alsdann ſolche Bildungen ſehr nützliche Dienſte, die wohl bekannt und ganz allgemein verbreitet ſind, indem ſie, wenn man bey einer ſolchen Unterſuchung durch ihr Vorhandenſeyn begünſtigt iſt, ganz vortrefflich zur Orientierung dienen, und als ſichere Anhaltspuncte gebraucht werden können. Man hat ſolche Bildungen deßhalb auch ſehr paſſend geognoſtiſche Horizonte genannt.

Vorkommen von Verſteinerungen.

Die mehrſten geſchichteten Gebirgsbildungen ſchließen Verſteinerungen ein, Ueberreſte von Pflanzen und Thieren, deren organiſche Maſſe mehr oder weniger von mineraliſchen Subſtanzen überkleidet, durchdrungen oder erſetzt iſt.

Dieſe Ueberreſte, auch Petrefacten genannt, Gegenſtand einer eigenen Scienz, die man Petrefactenkunde heißt, liegen in den verſchiedenartigſten Schichten begraben, bis hinab zu den aller älteſten, finden ſich in jeder Tiefe, bis zu welcher man in geſchichteten Bildungen niedergekommen, in jeder Höhe, bis zu der man hinangeſtiegen iſt, 1000 Fuß unter der Oberfläche der Erde und bis zu 16,000 Fuß über dem Meeresſpiegel.

In den unterſten älteſten Schichten findet man im Allgemeinen Reſte von Thieren und Pflanzen, welche den niederen Claſſen angehören, zumal Reſte von Schal- und Gliederthieren, und die ausgebildeteren Formen nehmen in dem Maaße zu, als

man aus den älteren Schichten in die jüngeren aufſteigt, und zu gleicher Zeit werden ſie auch zahlreicher. Man erkennt, bey der aufmerkſamen Beobachtung der Vertheilung der Petrefacten in den verſchiedenen Gebirgsformationen, eine deutlich ausgeſprochene, fortwährende Entwickelung der organiſierten Weſen, von den älteſten Bildungen bis herauf zu den jüngſten, eine ſtufenweiſe Vervollkommnung der Thiere und Pflanzen. Immer treten vollkommener organiſierte Weſen auf, je weiter man aus den älteren Schichten in die jüngeren fortrückt, und in den jüngſten endlich findet man, mit den Pflanzen der vollkommenſten Ausbildung, den Dicotyledonen, auch die Thiere einer höheren, vollkommeneren Organiſation, Vögel und Säugethiere.

Der bey weitem überwiegende Theil der verſteinerten organiſchen Reſte beſteht aus Gehäuſen von Schalthieren, welche im Meere lebten, und während langer Epochen der Ruhe den Meeresgrund bedeckten. Dieſe Schalen erſcheinen bald abgerieben, zerbrochen und wie durch eine lange fortgeſetzte Bewegung des Waſſers in Form, Stärke und Größe verändert; bald finden wir ſie ganz und wohlerhalten bis auf die zarteſten Hervorragungen. Im erſteren Falle ſcheinen ſie von einer entfernten Stelle hergebracht und da aufgehäuft worden zu ſeyn, wo wir ſie heute finden; im anderen Falle ſcheinen ſie an der Stelle gelebt zu haben, wo man nunmehr ihre Reſte antrifft, oder nahe dabey. Die Schichten ſind nicht ſelten mit ſolchen Reſten ganz angefüllt, und ſchließen unzählige Quantitäten derſelben ein, ſo daß man annehmen muß, das Meer habe lange und ruhig über ſolchen Stellen geſtanden. Es waren auch in der That lange Zeitperioden erforderlich, zur Hervorbringung der oft ſehr mächtigen Niederſchläge, und nur während einer langen Zeit der Ruhe konnten ſo zahlloſe Schalthier-Individuen an einer Stelle leben und abſterben. Jeder Ort, an welchem wir ſie heute treffen, war einſt Meeresboden, war vom Meere bedeckt, und Meere nahmen alſo einſt die Stellen unſerer heutigen Continente und Inſeln ein.

Die Schalthierreſte ſind bisweilen microſcopiſch klein, und ſetzen uns dann ebenſo durch ihre Kleinheit, wie durch ihre Zahl in Erſtaunen. Eine in dieſer Beziehung ſehr intereſſante Thatſache erzählt uns Soldani in ſeinem Saggio Orittographico,

1780. Er unterſuchte einen in den Hügeln von Casciana in Toscana gefundenen Stein von nahezu anderhalb Unzen Gewicht, und fand darinn 10,454 microſcopiſch kleine, gekammerte Conchy- lien. Der Reſt des Stückes beſtand aus Schalenbruchſtücken, winzigen Echinitenſtacheln und Kalkſpath. Von einigen Arten dieſer Schalthiere giengen 4—500 auf 1 Gran, und er nimmt an, daß von einer beſonders kleinen Art, ſelbſt 1000 Individuen kaum einen Gran wägen.

Gar oft haben die organiſchen Reſte weſentlichen Einfluß auf die Anordnung der Theile eines Geſteins, und wir ſehen namentlich Thon- und Mergellager dadurch öfters in dünne Blätter abgetheilt. In der Auvergne liegen in einem mächtigen Mergel- gebilde zahlloſe Myriaden dünner Schalen von Cypris faba, von einem winzig kleinen Schalthiere, von welchem heut zu Tage noch einige Arten leben, die hurtig in den ſtehenden Waſſern der Teiche und Sümpfe umherſchwimmen. Der die Cyprisgehäuſe einſchließende, einige hundert Fuß mächtige, Mergel iſt dadurch in papierdünne Blätter abgetheilt. Dieſe Thierchen werfen jähr- lich ihr Gehäuſe ab, und konnten nur in ſehr langer Zeit eine ſo unzählige Menge ihrer Schalen hinterlaſſen. Erwägt man dieſen Umſtand, ſo wie die Mächtigkeit des Mergelgebildes, ſo findet man darinn einen unumſtößlichen Beweis, daß das Gebilde, während einer langen Zeit der Ruhe, langſam und allmählich abgeſetzt worden iſt.

In neueſter Zeit hat man auch große Maſſen verſteiner- ter Infuſorien gefunden. Ehrenberg, der ſie entdeckte, hat gezeigt, daß ſie an vielen Stellen in Mineralien und Ge- ſteinen angetroffen werden, und man namentlich in einer mehr- fältig vorkommenden Ablagerung, in dem Polierſchiefer, ſie in ſolcher Menge findet, daß ſie beynahe die ganze Maſſe deſ- ſelben zuſammenſetzen. Dieſe Thierchen haben ungefähr einen Durchmeſſer von $^1/_{288}$ Linie, was $^1/_6$ von der Dicke eines Menſchen- haares beträgt, oder der Größe eines Blutkügelchens gleichkommt. Eine Cubiklinie des Biliner Polierſchiefers enthält nahezu 23 Mil- lionen ſolcher Thierchen, ein Cubikzoll 41,000 Millionen. Das Gewicht eines ſolchen Cubikzolls iſt 220 Gran; 187 Millionen dieſer Thierchen wägen einen Gran, und jedes wägt ſomit für

ſich, das heißt, der foſſile Kieſelſchild jedes derſelben, $^1/_{187}$ millientel eines Grans.

An vielen Orten ſchließen die Schichten Meerthierreſte zu gleicher Zeit mit Reſten von Thieren ein, die im ſüßen Waſſer leben, in Flüſſen, Seen, Sümpfen, und mit Landthierreſten. Solche Vermiſchungen der Reſte von Meeres-, Süßwaſſer- und Landthieren erklären ſich durch die Beobachtungen, welche man an vielen ſich ins Meer ergießenden, großen Flüſſen macht. An deren Mündungen leben Meer- und Flußbewohner beyſammen, und Landthiere können in die Strommündung getrieben, oder es können ihre Gerippe vom Lande hergeſchwemmt werden. Ein Wechſel von Schichten, die Meerthierreſte einſchließen, und von ſolchen, die Süßwaſſergeſchöpfe enthalten, findet darinn ſeine Erklärung, daß ein dem Meere nahe gelegenes und damit in Verbindung ſtehendes Becken, welchem ſüße Waſſer zufließen, bey Wechſeln des Waſſerſtandes, bald von ſüßem, bald von ſalzigem oder brakiſchem Waſſer auf längere Zeit erfüllt ſeyn konnte.

Dieſe im Vorhergehenden in ihren allgemeinſten Verhältniſſen betrachteten Verſteinerungen ſind nun in den geſchichteten Bildungen keineswegs verworren durch einander geworfen, ſondern ſtellen einmal, wie ſchon oben bemerkt worden iſt, eine ununterbrochene Entwickelungsreihe dar, und fürs andere ſind gewiſſe Geſchlechter und Gattungen immer in beſtimmten Gebirgsbildungen eingeſchloſſen, ſo daß in denſelben Schichten im Allgemeinen auch dieſelben Verſteinerungen vorhanden ſind. Einige Familien kommen zwar in Schichten jedes Alters vor, dagegen ſind andere ſehr beſtimmt auf gewiſſe Formationen beſchränkt, und man bemerkt ſehr gut das Aufhören ganzer Gruppen, und gewiſſe Abſchnitte, über welche hinaus ſich beſtimmte Thier- und Pflanzen-Familien nicht mehr erſtrecken.

Dieſer Zuſammenhang der regelmäßigen Aufeinanderfolge der Schichten, mit der beſtimmten Vertheilung der Petrefacten in denſelben, iſt von der allerhöchſten Wichtigkeit. Wir haben durch deſſen Erkennung die ſchätzbarſten und beſtimmteſten Data von der Bildung der Erde erhalten, und durch die Verſteinerungen, dieſe ächten hiſtoriſchen Documente, Einſicht in die Entwickelung

des Organiſchen, und in die Vorgänge gewonnen, die an der Oberfläche unſeres Planeten ſtattgefunden haben.

Unſtreitig ſind die Verſteinerungen für die Veſtſtellung geognoſtiſcher Formationen von der größten Wichtigkeit. Ihre Kenntniß iſt beym Studium der Geologie unentbehrlich, und groß und weſentlich ſind die Aufſchlüſſe, die wir durch ſie erhalten. Darum können wir der Bemerkung nur beyſtimmen, nach welcher es eben ſo thöricht ſeyn würde, eine Unterſuchung über Bau und Umwälzungen der Erde vorzunehmen, ohne auf die von den Verſteinerungen dargebotenen Beweiſe zu achten, als es abgeſchmackt wäre, die Geſchichte eines alten Volkes ſchreiben zu wollen, ohne auf ſeine Münzen, Innſchriften, Denkmäler, auf die Ruinen ſeiner Städte und Tempel Rückſicht zu nehmen. Doch dürfen wir niemals vergeſſen, daß nicht die organiſchen Reſte das allein Characteriſtiſche und Weſentliche der Schichten ſind, und daß die Lagerungsverhältniſſe immerhin den erſten Rang einnehmen; daß Beſtimmungen und Schlüſſe über Identität oder Verſchiedenheit der Bildungen zunächſt aus ihren räumlichen Verhältniſſen abgeleitet werden müſſen, und die Schlüſſe nach dem Vorkommen von Verſteinerungen nur dann volle Gültigkeit haben, wenn ihnen die Lagerungsverhältniſſe nicht widerſtreiten.

Die Vernachläßigung dieſes Grundſatzes, die einſeitige Ueberſchätzung des Werthes der Petrefacten, führt immer zu Irrthümern. Wie kann man auch jetzt ſchon, ohne Irrthümer zu begehen, einzig auf den Grund hin, daß an entlegenen Puncten dieſelben Verſteinerungen vorkommen, die Identität ſolcher Maſſen behaupten? Kaum kennen wir einige Theile von Europa genauer; von den anderen Erdtheilen wiſſen wir noch ungleich weniger. Einige Bruchſtücke und Angaben allgemeiner Verhältniſſe, die wir Reiſenden verdanken, reichen noch lange nicht hin, uns eine klare Vorſtellung von den dortigen Verhältniſſen zu geben. So lange wir aber nicht die ganze Erdoberfläche gleichmäßig kennen, dürfen wir nicht anders, als nach ſämmtlichen Erſcheinungen, den räumlichen und den petrefactologiſchen, Schlüſſe über Identität der Maſſen ziehen.

Claſſification der Gebirgsbildungen.

Sämmtliche Gebirgsbildungen zerfallen ganz einfach und naturgemäß in zwey große Abtheilungen. Eine Abtheilung umfaßt

die geſchichteten Bildungen, welche in regelmäßige, plattenförmige Lagen abgetheilt, in beſtimmter Ordnung über einander abgelagert ſind, und eine große zuſammenhängende Reihe bilden; die andere Abtheilung begreift die ungeſchichteten Gebirgsbildungen, die man auch maſſige heißt, bey denen die parallelen, weit aushaltenden und ſich regelmäßig wiederholenden Spalten, und die lagenweiſe Aufeinanderfolge fehlen.

Die geſchichteten Bildungen zeigen in der Regel einfache Producte mechaniſcher Aggregation; die ungeſchichteten beſtehen dagegen vorzüglich aus cryſtalliniſchen Geſteinen, ſind meiſt aus mehreren Gemengtheilen zuſammengeſetzt, die häufig in ausgebildeten Cryſtallen auftreten, und nur ausnahmsweiſe iſt durch die Structur eine durchgreifende Anordnung der Gemengtheile nach parallelen Ebenen bedingt.

Die Unterſcheidung der Gebirgsbildungen in geſchichtete und maſſige iſt ganz geeignet, unſere Vorſtellungen von der Bildungsweiſe der Gebirgsmaſſen zu unterſtützen. In der Schichtenbildung kann man den ſucceſſiven Abſatz der Lagen aus Gewäſſern, nach Art eines Niederſchlags, nicht verkennen, und findet man den unwiderleglichen Beweis der Entſtehung von Gebirgsmaſſen unter Waſſereinfluß, oder der Exiſtenz neptuniſcher Bildungen.

Die maſſigen Geſteine weiſen dagegen durch ihren Beſtand aus Subſtanzen, die ſich nicht in Waſſer löſen, niemals aus wäſſerigen Flüſſigkeiten cryſtalliſieren, auf Verhältniſſe hin, wo unter Feuereinwirkung Cryſtalliſationen erfolgen, auf Schmelzungen, auf feurigen Fluß, aus welchen beym Erkalten und Erſtarren der Maſſen unter unſeren Augen ſo oft Cryſtallbildungen ſtattfinden; ſie führen uns auf eine vulcaniſche Bildungsweiſe.

Betrachten wir nun die Art und Weiſe, wie die Bildungen beider Abtheilungen mit einander verbunden ſind, unterſuchen wir aufmerkſam ihre Verſchiedenheiten, hinſichtlich der Zuſammenſetzung ihres verſchiedenen mineralogiſchen Characters, und ſtudieren wir endlich genau die Verhältniſſe, unter welchen heute noch, vor unſeren Augen, Fortbildungen an der Erdoberfläche, theils unter Einwirkung des Waſſers, theils unter Einfluß des Feuers geſchehen, ſo müſſen wir unſeren Schlüſſen, wornach die ge-

ſchichteten Formationen neptuniſchen, die maſſigen vulcaniſchen oder plutoniſchen Wirkungen ihre Entſtehung verdanken, den höchſten Grad von Sicherheit zugeſtehen.

Nach dem jetzigen Stande unſerer geologiſchen Kenntniſſe kann man, mit Beybehaltung der Haupteintheilung Werners und der altüblichen, allgemein bekannten Benennungen, unter Berückſichtigung der neueren Fortſchritte der Wiſſenſchaft, nachſtehendes, leicht verſtändliche geologiſche Syſtem aufſtellen:

I. Claſſe. Geſchichtete Gebirgsbildungen.

I. Ordnung. Aufgeſchwemmtes Gebirge.
II. „ Tertiäres Gebirge.
III. „ Secundäres oder Flötzgebirge.
IV. „ Uebergangsgebirge.
V. „ Grundgebirge.

II. Claſſe. Maſſige Gebirgsbildungen.

I. Ordnung. Vulcaniſches Gebirge.
II. „ Plutoniſches Gebirge.

Beide Claſſen beginnen mit den jüngſten Bildungen, oder mit ſolchen, die jetzt noch im Gange ſind, und von welchen viele unter unſeren Augen erfolgen.

Bey der näheren Betrachtung der einzelnen Gebirgsbildungen iſt es unſtreitig am zweckmäßigſten, mit den allerjüngſten zu beginnen, mit ſolchen, deren Entſtehungsweiſe unter den verſchiedenen, an der gegenwärtigen Erdoberfläche waltenden, Einflüſſen wir zu beobachten Gelegenheit haben. Bey der Auffaſſung der heutigen oder der hiſtoriſch nachweisbaren Vorgänge, erlangt man am beſten Einſicht in die früheren Vorgänge auf unſerer Erde, und gewinnt man die richtige Kenntniß der Urſachen und eine klare Vorſtellung der Umſtände, durch welche und unter denen die verſchiedenen Gebirgsmaſſen gebildet worden ſind. Wir befolgen daher dieſe Betrachtungsweiſe.

I. Claſſe. Geſchichtete Gebirgsbildungen.

I. Ordnung. Aufgeſchwemmtes Gebirge.

Das aufgeſchwemmte Gebirge ſchließt die jüngſten Gebirgsmaſſen ein, Maſſen aus ruhigen und bewegten Waſſern abgeſetzt,

durch Fluthen angeſchwemmt, zum größten Theil auf dem veſten Lande gebildet, und zum Theil jetzt noch in Bildung begriffen. Große, weitverbreitete und anhaltendere Waſſerbedeckungen der Continente ſcheinen zur Zeit der Entſtehung der älteſten derſelben nicht mehr vorhanden geweſen zu ſeyn, da man ſie nicht mit gleichförmigen Characteren ganz allgemein verbreitet antrifft, und ſie häufig die Kennzeichen örtlicher Ablagerungen haben. Die bey weitem vorwaltende Maſſe derſelben iſt mechaniſch zuſammengehäuft, ein großer Theil der veſten Bildungen aus verſchiedenartigen Trümmern mechaniſch zuſammengekittet.

1. Formation. Alluvium.

Syn. Neues Alluvium, poſtdiluvianiſche Gebilde, **Terrains alluviens, Modern Group.**

Das Alluvium bildet die oberſte, jüngſte Lage der Erdrinde. Seine Maſſen ſind größtentheils locker, und liegen vorzugsweiſe in den Niederungen, erfüllen das Flachland, den Grund vieler Thäler, die Becken mancher trocken gelegter Seen, erſcheinen häufig an den Ufern der Landſeen, am Meeresufer, an den Küſten der Inſeln, auf den Spitzen untermeeriſcher Berge, an Ufern und Mündungen der Flüſſe und Ströme, aber ſeltener auf Bergen oder Höhen der Gebirge.

Mechaniſche und chemiſche Kräfte, erſtere vorzugsweiſe, ſind bey der Entſtehung der Alluvialmaſſen thätig geweſen und wirken zu ihrer Bildung noch fort, und ſelbſt die jetzt lebende Organiſation liefert zur Conſtitution mehrerer derſelben weſentliches Material, und mehrere lebende Geſchlechter arbeiten fort und fort am unorganiſchen Bau der gegenwärtigen Periode.

Zahlreiche Reſte von Thieren und Pflanzen, welche, mit weniger Ausnahme, Geſchlechtern angehören, die gegenwärtig noch leben, und gewöhnlich ſelbſt noch an den Orten, wo man ihre Ueberreſte findet, ſind in die Maſſen der hierher gehörigen Bildungen eingeſchloſſen. Wahrhaft, vollkommen verſteinert, ſind dieſe Reſte nicht. Die Thierreſte ſind gewöhnlich von kohligen und bituminöſen, oder von humoſen Theilen durchdrungen, Knochen, Schalen mehr oder weniger calcinirt, ihrer organiſchen Beſtandtheile theilweiſe beraubt. Die Pflanzenreſte ſind gewöhnlich

braun oder ſchwarz, bituminiſiert, mehr oder weniger verkohlt oder in eine weiche Maſſe umgewandelt, deren Hauptbeſtandtheile Humusſäure und Humuskohle ſind. Man findet in dieſen Bildungen ſelbſt menſchliche Ueberreſte und verſchiedenartige Erzeugniſſe des menſchlichen Kunſtfleißes, Waffen, Denkmale, Geräthe, von den älteſten oder früheren Bewohnern des Landes hinterlaſſen, und von welchen manche mitunter einen niederen Grad von Ausbildung zu erkennen geben, wie ihn etwa die Kunſterzeugniſſe der Wilden Americas, oder die Producte roher Inſulaner beurkunden.

Um uns eine möglichſt deutliche Vorſtellung von der Entſtehungsweiſe der jüngſten neptuniſchen Gebirgsbildungen machen zu können, wollen wir vor Allem die Veränderungen betrachten, welche durch die heute noch fortwirkenden, nicht vulcaniſchen Urſachen ununterbrochen an der Erdoberfläche hervorgebracht werden.

Verwitterung. Zerſtörung der Felſen.

Alle Körper, welche dem Luftkreiſe ausgeſetzt ſind, werden davon angegriffen. Die Geſteine, den wechſelnden, manchfaltigen Einwirkungen der Temperatur, des Waſſers und der Luft preisgegeben, erleiden ununterbrochenen Angriff, und unterliegen endlich alle der Zerſtörung. Schon die mechaniſche Einwirkung der Luft iſt zerſtörend. Ein Sturm reißt vorragende Theile nieder, ein Luftſtrom, der lange Zeit Sand gegen oder über Felſen führt, wirkt angreifend ein, wie die nackte, felſige Hochebene des Karſt über Trieſt zeigt, deſſen unbedeckte Kalkmaſſen dem Einfluß der heftigen Bora ausgeſetzt ſind. Selbſt eine geringfügige Urſache iſt bey unendlich langer Dauer von großer Wirkung. Auch die mechaniſche Gewalt des Waſſers, wenn es als Regen, Hagel, Schnee herabfällt, iſt nicht ohne Einfluß, es ſchabt hervorragende Theile ab und grabt Furchen aus, indem es über ſie hingleitet. Lawinen ziehen Felsſtücke mit in den Sturz und zerſchmettern ſie. Das flüſſige Waſſer dringt ferner in die Maſſe der Geſteine ein, vermindert dabey ihre Veſtigkeit, weicht ſie auf und bewirkt ihr Zerfallen. Durch ſeine auflöſende Eigenſchaft zieht es Kalk, Gyps, Salze, alkaliſche Beſtandtheile aus den Geſteinen aus.

Es wirkt in dieſer Hinſicht beſonders ſtark auf kalkige und feld-ſpathige Maſſen dann ein, wenn es Kohlenſäure enthält, was bey dem aus der Atmoſphäre herabfallenden Waſſer immer mehr oder weniger der Fall iſt. Am zerſtörendſten aber wirkt das Waſſer ein, wenn es von Geſteinen eingeſogen, oder in ihnen eingeſchloſſen, zu Eis wird. Dabey dehnt es ſich bekanntlich aus, und zwar mit ſolcher Kraft, daß es, in Spalten und Höhlungen ſelbſt der ſtärkſten Steine eingeſchloſſen, dieſe zerſprengt und in kleinere Theile trennt, gleich wie ein eingetriebener, anſchwellender Keil. Auch die Eismaſſen der Gletſcher zerreiben unabläßig die Geſteine, über welche ſie ſich fortbewegen, und die daraus ab-fließenden Bäche tragen in ihren trüben Waſſern die Trümmer fort.

Die Atmoſphäre wirkt noch in chemiſcher Beziehung weſent-lich verändernd auf die Oberfläche ein, durch ihren Sauerſtoff-gehalt. Eine große Zahl von Geſteinen iſt eiſenhaltig. Das in ihnen enthaltene Eiſenoxydul verwandelt ſich durch Sauerſtoff-anziehung in Eiſenoxyd, und dieſes ſofort, indem es Waſſer auf-nimmt, in roſtfarbiges Hydrat. Dabey wird die Geſteinsmaſſe aufgelockert und allmählich zerſtört. Auf dieſe Weiſe wirkt das Eiſenoxyd, welches von den ſchweren metalliſchen Subſtanzen am allge-meinſten verbreitet iſt, durch den Einfluß des Sauerſtoffs der Atmo-ſphäre auf eiſenhaltige Felſen erzeugt, ganz weſentlich auf die Veränderungen ein, welche an der Oberfläche der Erde vor ſich gehen. Dieſe oxydierende Wirkung übt der Sauerſtoff vorzüglich dann ſehr kräftig aus, wenn er, in Waſſer gelöst, wie er ſich in jedem lufthaltigen Waſſer befindet, mit den mineraliſchen Maſſen in Berührung ſteht. Nebſt dem Eiſenoxydul wird nament-lich der viel verbreitete Binarkies durch den Sauerſtoffgehalt der Luft oxydiert, in Eiſenvitriol umgewandelt, wobey, je nach der Zuſammenſetzung des Geſteins, das ihn einſchließt, noch andere Salze gebildet, und immerhin Veſtigkeit und Zuſammenhang deſ-ſelben aufgehoben werden. Alle die bezeichneten, die Zerſtörung der Felſen bewirkenden chemiſchen Vorgänge werden noch insbe-ſondere durch Wärme begünſtigt.

Die Electricität wirkt, als chemiſches Agens, das bey allen chemiſchen Prozeſſen thätig iſt, unverkennbar bey den Veränderungen mit, welche durch jene hervorgebracht worden,

und dieſe ſtille und langſame Wirkung, die ſie dabey, ſo wie bey den Verdunſtungen von Waſſer an der Oberfläche der Felſen auf dieſe ausübt, iſt unſtreitig wichtiger, als ihre großartige Einwirkung als Blitz, der ſchmilzt und zerſchmettert. Dazu kommt endlich noch die zerſtörende Einwirkung organiſierter Weſen, der Flechten, Mooſe, Sträucher, Bäume, einer Vegetation, die nach dem Tode Stoff zu eigenthümlichen Gebilden hinterläßt.

Erwägen wir nun die Wirkung der geſchilderten mechaniſchen Agentien und die chemiſche Thätigkeit der Luft und des Waſſers, durch die Kraft der Electricität unterſtützt, verbunden mit der angreifenden Wirkung der Vegetation, und betrachten wir ihren gemeinſchaftlichen Einfluß auf die unorganiſchen Maſſen unſeres Erdballs, ſo finden wir darinn die Erklärung einer ununterbrochenen Zerſtörung, die immerwährend trennt, verfallen macht und Trümmer liefert, und erkennen wir die Kräfte, durch deren Thätigkeit aus dieſem Material ſtets neue Gebilde erzeugt werden.

Solchergeſtalt liefert auch in der unorganiſchen Natur die Zerſtörung das Material zu immer neuen Bildungen. Man hat diejenigen von ihnen, welche ſich in der Gegenwart geſtalten, auch mit dem Namen der gegenwärtigen Bildungen bezeichnet, und ſie in eine beſondere Gruppe zuſammengefaßt. Für dieſe wendet man auch den oben gebrauchten Namen Alluvium an.

Erſcheinungen, die eine Folge der zerſtörenden Einflüſſe der Atmoſphärilien ſind.

Den angeführten zerſtörenden Einflüſſen der Atmoſphäre unterliegen, wie bemerkt, mit der Zeit die veſteſten Geſteine. Dabey werden hervorragende Geſteinsmaſſen, insbeſondere auf den Höhen, auf den Gipfeln und an den Seiten der Berge, am Gehänge der Thäler, am ſtärkſten angegriffen, und nach Beſchaffenheit ihrer Zuſammenſetzung, nach ihren Structur- und Schichtungsverhältniſſen, auf manchfaltige Weiſe verändert. Es entſtehen die manchfaltigſten Formen, und werden häufig, durch Zerſpaltungen und Einſtürze, groteske, maleriſche Felſen gebildet. Das zeigen uns die nördlichen Vogeſen, im Thal der Lauter, bey Dahn, und im Thal von Anweiler, bey Trifels, wo die rothen Sandſteine in Geſtalten daſtehen, die wie Trümmer und Mauerſtöcke von

Ruinen ausſehen, davon geben uns ferner die Felſen von Adersbach in Böhmen, die Sandſteinmaſſen der ſächſiſchen Schweiz Beyſpiele, vor allem aber die Alpen, wo durch die ſtarke Aufrichtung der Schichten der Angriff der Atmoſphärilien erleichtert und die wunderbarſten Formen hervorgebracht werden.

Zu gleicher Zeit offenbart ſich, mit dem Fortſchreiten der Verwitterung, bey vielen Geſteinen ihre eigenthümliche, innere Structur, die man während ihres friſchen Zuſtandes nicht wahrnehmen kann. Man beobachtet z. B. die kugelige Structur des Baſaltes und Granites, ſieht wie ſich Schale um Schale von größeren Kugeln ablöst, erkennt darinn den Grund der Abrundung prismatiſcher oder parallelepipediſcher Blöcke und der Aushöhlung ausgeſetzter Felſenflächen. Es erklärt ſich daraus die Bildung der Schwankſteine (Logan-stones) und der Felſenbecken (Rock-basins).

Felſen von Granit, mit deutlicher Structur und aus parallelepipediſchen Stücken zuſammengeſetzt, werden durch den ſtarken Angriff, den Ecken und Kanten erleiden, allmählich abgerundet, und nehmen, bey fortſchreitender Verwitterung, immer mehr eine runde Form an. Die ebenen Auflagerungsflächen der einzelnen Blöcke werden dabey gewölbt, die Unterſtützungspuncte werden vermindert und die Blöcke fallen über einander, wenn ihr Schwerpunct nicht ſenkrecht darauf ſteht. Unter gewiſſen Verhältniſſen bleiben auch ſtark abgerundete Blöcke auf einander liegen, und mitunter liegt einer auf ſeiner convexen Unterlage ſo im Gleichgewicht, daß er in Schwingung geſetzt werden kann, ohne herabzufallen, alſo im wahren Sinne des Wortes ein ſchwankender Stein iſt. Man findet ſolche Schwankſteine vorzüglich auf den Granitbergen von Cornwall und Devonſhire. Mehrere von dieſen Steinen ſind berühmt, namentlich der Longan-Rock am Vorgebirg Caſtle Treryn in Cornwal, welchen die Druiden als hohen, geheimnißvollen Richter ehrten, worauf der engliſche Dichter Maſon anſpielt *).

*) Behold yon huge
And unknown sphere of living adamant
Which, pois'd by magic, rests its central weight
On yonder pointed rock: firm as it seems

Fig. 10, Taf. II., iſt das von Dr. Paris gegebene Bild dieſes intereſſanten Steines. Eine am Meeresufer hoch aufragende Gruppe von Granitfelſen trägt auf einer ihrer pyramidalen Spitzen den berühmten Stein. Er hat ein Gewicht von 60 Tonnen *), eine ſphäroidiſche Geſtalt, und ſteht in der Richtung ſeiner kürzeren Achſe ſo im Gleichgewicht, daß, ſeiner Größe ungeachtet, die Kraft eines einzigen Mannes hinreicht, ihn in eine oszillirende Bewegung zu ſetzen.

Auf der Oberfläche von Granitblöcken, die eine innere kugelige, mit ſchaligen Ablöſungen verbundene Structur beſitzen, entſtehen bey der Verwitterung, auf den derſelben vorzüglich ausgeſetzten Seiten, mitunter ſchüſſelförmige Vertiefungen, die in Cornwall und Devonſhire, an deren Granitblöcken man ſie am häufigſten findet, Rock-basins, Felſenbecken, genannt werden. Man hat ſie lange Zeit für ein Werk der Menſchenhände gehalten, und ſie für ein Werk abergläubiſcher Ceremonien der Druiden ausgegeben, die namentlich in Devonſhire früher in Menge gelebt haben.

Der Fuß der Berge, der untere Theil der Gehänge der Thäler, iſt überall mit Schutt bedeckt, der aus Bruchſtücken der

---

Such is its strange, and virtuous property
It moves obsequious to the gentlest touch
Of him, whose heart is pure, but to a traitor
Tho è'en a giants powers nerv'd his arm
It stands as fix'd as Snowdon.

Seht jenen Rieſenſtein dort oben!
Die Zauberkraft, die Keiner noch erfaßt',
Hat ihn auf ſchroffen Gipfel hingehoben;
Auf ſpitzem Fels ruht ſchwebend ſeine Laſt.
Er ſcheint uns veſt, wenn man ihn ſo erblicket;
Doch birgt er ſelt'ne, große Wundermacht:
Berührt den Stein, wen Herzensunſchuld ſchmücket,
Bewegt er folgſam ſich, eh' man's gedacht.
Doch wenn des Frevlers ſchuld'ge Hand es waget
Zu meſſen ſeine Kraft, ſo wankt er nicht;
Des Rieſenarmes ſpottet er und raget
Wie Snowdon veſt, im ew'gen Gleichgewicht.

*) Eine engliſche Tonne = 20 engliſche Zentner, = 1015,649 Kilogramme.

höher anſtehenden Geſteine beſteht, welche durch Verwitterung abgetrennt, und dann durch eigene Schwere, durch Regen, Schnee, Lawinen herabgeführt werden. In größeren Gebirgen ziehen häufig große Schutthalden an den Gehängen herab, oder in Schluchten und Dobeln. Sie haben in der Regel die Form eines Kegels, deſſen Spitze der Anfangspunct der Halde iſt, und gegen welche hin die Bruchſtücke immer kleiner werden.

Nicht ſelten löſen ſich im Hochgebirge, namentlich im Frühjahr, ganz große Felsmaſſen ab, die mit fürchterlicher Gewalt in die Tiefe fallen, ſich im Sturze zertrümmern und auf alles zerſtörend wirken, was ſich ihnen entgegen ſtellt. Die Wirkungen ſolcher Felſenſtürze kann man ſehr ſchön im Thal von Bevers, unfern Samaden, im oberen Engadin ſehen, wo vor einigen Jahren Felsmaſſen vom Albula-Granit durch das bewaldete Gehänge des Bevers-Thales herabgeſtürzt ſind. Man ſieht hier ſtarke Stämme, in 15—20 Fuß Höhe über dem Boden, geradezu abgeſprengt, beynahe alle entgipfelt und entaſtet, viele völlig umgeworfen; eine entſetzliche Zerſtörung, ſo weit hin die Felſentrümmer im Sturze den Wald durchgebrochen haben. Sehenswerth iſt auch der Felſenſturz bey St. Marco, unfern Roveredo, im unteren Etſchthal, unter dem Namen Lavini di St. Marco in der Gegend bekannt, und von Dante geſchildert. Das Thal und ſeine Gehänge ſind bis Seravalle herab mit Felſentrümmern überſchüttet.

Werden Geſteine von Waſſer durchweicht und aufgelockert, ſo löſen ſich bey aufgerichteter Stellung der Schichten bisweilen ganz große Maſſen davon ab, und es erfolgen auf dieſe Art Bergfälle, Bergſtürze. Dieß tritt namentlich dann ein, wenn das Geſtein von thoniger oder mergeliger Beſchaffenheit, oder wenn ein feſteres Geſtein auf einem thonigen aufgelagert iſt, das durch eine größere Menge Waſſer erweicht wird. Ein ſolcher Fall ereignete ſich 1806 am Ruffiberg in der Schweiz, dem Rigi gegenüber, wo von der auf einer Thonlage ruhenden Nagelfluhmaſſe des Berges, deſſen Schichten unter einem ſtarken Winkel gegen das Thal geneigt ſind, am 2. September, nach einem heftigen Regen, um 5 Uhr Abends, der größte Theil herabſtürzte, Goldau, Buſingen, Ober- und Unterröthen und Lowerz

verſchüttete, und einige andere nahe gelegene Dörfer mehr oder weniger beſchädigte. Die Stein- und Schuttmaſſe wurde durch den Fall bis in den kleinen See von Lowerz getrieben, und machte deſſen Waſſer 60—70 Fuß hoch ſteigen, ſo daß der am entgegengeſetzten Ende gelegene Ort Seven von den ſtürmenden Wellen überſchwemmt und hart bedrängt wurde.

Wo weiche, ſchieferige Gebirgsmaſſen dem zerſtörenden Einfluß der Atmoſphäre ausgeſetzt ſind, da werden immer große Trümmermaſſen gebildet. Im Hochgebirge entſtehen, unter ſolchen Umſtänden, nach und nach ungeheure Schutthalden, die ſich bey ſteilem Gehänge der Berge öfters ablöſen und in den tieferen Theil der Thäler herabrutſchen. Solche Abrutſchungen von Schuttmaſſen, die ſich öfters weit in die Thäler hinausſchieben, nennt man Bergſchlipfe. Sie verurſachen öfters große Verheerungen, zumal wenn ſie Flußbette auffüllen und verſtopfen, wo nachher, beym Durchbruch der Gewäſſer, ganze Landſchaften mit Schutt überdeckt werden. Durch ſolche Bergſchlipfe wurden die Thäler Domleſchg und Prettigau in Graubündten mit unfruchtbaren Trümmern überſchüttet.

Nach der Beſchreibung von Eſcher lag die Urſache des Bergſchlipfes im Nolla-Thal bey Thuſis, wodurch 1820 das Domleſchger-Thal verwüſtet worden iſt, in ungeheuren Schutthalden eines thonigen und mergeligen Geſteins, das den Hintergrund des Thales bildet, und die darüber aufſteigenden Höhen bey Ober-Cepina. Zuſammenhängende Schuttmaſſen hatten vor dieſem Ereigniß den Hintergrund des Nolla-Thales bogenförmig ausgefüllt, und ſich, mit Wieſen und Wald bekleidet, weit an den Gehängen in die Höhe gezogen. Durch von oben her einſickernde Waſſer, und durch Regen und Schnee allmählich durchwäſſert und aufgeweicht, glitſchten gewaltige Maſſen davon herab, erfüllten das Bett der Nolla, ſtauten ihre Waſſer auf, bis ſie endlich durchbrachen, wobey die ungeheure Schuttmaſſe in das Bett des Hinterrheins getrieben und dort zu einem 40 Fuß hohen Damme aufgeſchüttet wurde, welcher den Lauf des Rheins unterbrach. Sein Bett lag im Domleſchg-Thal nun trocken, während das Rheinwaſſer hinter dem Damm zu einem langen See aufgeſchwellt wurde.

Der Schuttdamm brach endlich durch, aber glücklicherweiſe nur ganz allmählich, ſo daß die angeſchwellte Waſſermaſſe Zeit zum ruhigen Abfluß fand. Der Nolla-Schutt wurde dabey längs dem linken Rheinufer hinabgetrieben und im erweiterten Rheinbett allmählig abgeſetzt. Dadurch wurden aber die Waſſer nach Sils herüber gedrängt, welches ſich dabey in wenig Stunden aller ſeiner ſchönen und fruchtbaren niederen Fluren beraubt ſah.

Durch dieſen Bergſchlipf iſt die zuſammenhängende und von Vegetation bekleidete Schuttmaſſe im Hintergrund des Nolla-Thales zerriſſen und entblöst worden. Die kahlen Schuttmaſſen ſaugen nun alles Waſſer ein, das ihnen aus der Atmoſphäre und den höheren Gebirgstheilen zugeführt wird, werden immer mehr durchwäſſert und erweicht, ſo daß bey ſtarken Regengüſſen, ſchnellen Schneeſchmelzen, Lawinen, früher oder ſpäter wieder gewaltige Schuttmaſſen in das Bett der Nolla herabglitſchen werden. Nach dem regneriſchen Sommer 1816 löste ſich von der Höhe des baſaltiſchen Hohenhöwen im Hegau ein großes Stück des an ſeinen Conglomerat-Mantel angelehnten mergeligen Süßwaſſergebildes ab, und rutſchte, ſammt den darauf ſtehenden Bäumen und Sträuchern, tief herunter an den Fuß des Berges. Dabey wurde eine tiefe Schlucht in die conglomeratiſche Hülle des Berges eingeriſſen, und dieſer bis auf ſeinen baſaltiſchen Kern entblöst. Aehnliche Schlipfe hat man ſchon an vielen Orten beobachtet, wo thonige und mergelige Maſſen, bey ſtarker Schichtenneigung, oder bey ſteiler Anlehnung, von Waſſern durchnäßt und aufgeweicht worden ſind.

Ackererde.

Bey der Verwitterung und Zerſtörung der verſchiedenartigen Geſteine wird endlich jene lockere, erdige Maſſe gebildet, welche von allen geognoſtiſchen Gebilden das oberſte, allverbreitet und mit dem Namen Ackererde belegt iſt. Es iſt der Standort wildwachſender und cultivierter Pflanzen, und wird auch Ackerkrume, Ackerboden oder ſchlechtweg Boden genannt. Der Landwirth unterſcheidet die oberſte Lage, welche er bey ſeinen Culturen umarbeitet, mit dem Namen Ackerkrume, und nennt die tieferen Schichten Untergrund. Dieſe Ackerkrume

enthält außer den mineraliſchen Stoffen, welche bey ihrer näheren Beſchreibung, S. 536, aufgeführt ſind, noch organiſche Reſte, welche durch den Dünger und durch abſterbende Pflanzen in ſie gelangen, ſo wie Humusſäure, humusſaure Salze, Humuskohle und Wachsharz, die man zuſammen unter dem Namen **Humus** begreift.

Nach der Beſchaffenheit des Geſteins, aus welchem durch Verwitterung die Ackererde entſteht, iſt ihre Zuſammenſetzung mehr oder weniger verſchieden, und ſie wird auch durch den Einfluß ſtrömender Gewäſſer, des Regens, des Düngers, der Pflanzung ſo verändert, daß ihre Beſtandtheile häufig nicht genau der chemiſchen Conſtitution des Geſteins entſprechen, aus welchem ſie urſprünglich hervorgegangen iſt. In Gebirgsgegenden, an den Ufern der Flüſſe, iſt ſie daher immer von manchfaltiger Beſchaffenheit. Ihre Fruchtbarkeit iſt in der Regel größer in Vertiefungen als auf Höhen, weil das Waſſer Salze, Thon, Humus von dieſen herab in jene führt.

Torfmoore.

Wo in becken- und keſſelförmigen Vertiefungen ſich ſtehende Waſſer aufhalten, da ſtellen ſich im gemäßigten Europa in der Regel bald Sumpfmooſe und Algen ein, deren zarte Theile ſich nach ihrem Abſterben zerſetzen und in dem Waſſer zum Theil ſuſpendiert bleiben, zum Theil aufgelöst werden, während ein anderer Theil davon zu Boden ſinkt. Das Waſſer wird nach und nach gelb und braun. Eine Pflanzengeneration erſteht nach der andern, durch die Ueberreſte der früheren im Wachsthum begünſtigt, und mit der Zeit wird das ganze Waſſer von ihren mehr oder weniger zerſetzten Theilen erfüllt. Haben die feinäſtigen und feinblätterigen Pflanzen den Anfang gemacht, und ſo den ſtärkeren gleichſam den Boden vorbereitet, ſo erſtehen auch dieſe, entwickeln ſich reichlich und es erſcheint nun eine ausgezeichnete Sumpfvegetation. Vaccinien (Vaccinia), Riedgräſer (Carices), Binſen (Scirpi), Simſen (Junci), Schilfrohr (Arundo), Wollgras (Eriophorum), Igelsknoſpe (Sparganium) und viele andere bedecken nach und nach die ganze Oberfläche. Das flüſſige

Waſſer wird immer mehr und mehr durch die ihm jährlich in reichlichem Maaße zufallenden und ſich darinn zerſetzenden Pflanzenreſte gebunden, aufgeſogen, und das Ganze bildet endlich ein breyartiges Moor, das fortwährend conſiſtenter wird, an Veſtigkeit zunimmt, ſo daß ſich endlich auch Sträucher und Bäume darauf anſiedeln. Auf dieſe Weiſe werden der Maſſe auch Holzreſte eingemengt, und ſie geht in einer Reihe von Jahren in Torf über. Dieſe, unter den gegenwärtigen Verhältniſſen fortgehende Torfbildung, kann man häufig beobachten, und ſie wird auch durch in Torfmooren gemachte Auffindungen von Baumſtämmen mit unverkennbaren Axthieben, von Kunſtproducten und ſelbſt von Menſchen mit erhaltenen Bekleidungen, außer allen Zweifel geſetzt. Nicht ſelten findet man auch in der Torfmaſſe heut zu Tage noch lebende Süßwaſſermuſcheln, Lymneen, Planorben, Paludinen, Cycloſtomen.

Sehr oft liegen in den Torfmooren Baumſtämme, am häufigſten von Eichen, Fichten, Erlen und Weiden. Die Stämme ſind mitunter plattgedrückt, brennen nach dem Trocknen öfters noch leicht und hell, und können, wie in Pommern und Oſtpreußen, fein geſpalten zu Lichtſpähnen verwendet werden. Seltener findet man Knochen von Ochſen, Hirſchen, Pferden, Rehen, Schafen u. e. a., auch Reſte von Schildkröten. Einige der im Torfe aufgefundenen Thiergattungen leben heute nicht mehr, wie z. B. der große Ochſe (Bos priscus), der im Torfmoor der badiſchen Saline Dürrheim gefunden worden iſt, ſo wie das rieſenhafte Elennthier, das man in iriſchen Torfmooren gefunden hat (Cervus giganteus). Doch ſcheint dieſes noch mit dem Menſchen gelebt zu haben, da man in Lancaſhire Knochen davon in Torfmooren fand, worinn auch roh gearbeitete Boote entdeckt wurden. Im Rheinthal ſieht man aber Reſte dieſes Thiers auch in derſelben Gebirgsbildung (Löß), worinn Reſte von Elephanten liegen, die in Europa bekanntlich nicht mehr leben. Das Rieſen-Elenn hat alſo die Cataſtrophe überlebt, bey welcher die Elephanten in Europa vertilgt worden ſind. Einige von den Thieren, deren Knochen im Torfe liegen, leben zwar heute noch, aber nicht mehr an den Orten, wo man ihre Reſte findet; ſo die Schildkröten, die im Torfe von Dürrheim auf dem Schwarz-

wald vorkommen, der Auerochs, deſſen Gebeine in den ſchoniſchen Torfmooren begraben ſind.

Oefters kommt blaue Eiſenerde an einzelnen Stellen, und meiſt als pulveriger Anflug, in Torfmooren vor, und hin und wieder Binarkies und Eiſenvitriol, und zwar in ſolcher Menge, daß man den Torf Vitrioltorf nennen und auf Vitriol benützen kann. Ein ſolcher Vitrioltorf kommt zu Kamnig und Schmelzdorf bey Neiſſe in Schleſien vor, und wird dort von zwey Vitriolhütten benutzt.

Welches wichtige Brennmaterial der Torf iſt, und wie man ihn als ſolches allgemein ſchätzt, iſt bekannt. Bey einer verſtändigen Torfwirthſchaft kann man des Nachwachſens, oder der fortſchreitenden Bildung des Torfes, ganz gewiß ſeyn, wie es das Alt-Warmbrücher Torfmoor bey Hannover beſtätigt, das gegenwärtig zum zweytenmale abgeſtochen wird, ſo wie die Moore in der Bodenſee-Gegend, in welchen ſeit 24 Jahren ſich eine neue Torfmaſſe von 3—4 Fuß gebildet hat. Abgeſtochene Torfmoore können ferner auch in nutzbringende Erdenbeſtände umgewandelt werden. Mit Kalkmergel untermengter Torf verwandelt ſich bey längerem Liegen und öfterem Umwenden auch in einen guten Dünger.

Durch ſtarken anhaltenden Regen ſchwellen die Torfmoore bisweilen ſtark auf, wie ein Schwamm, werden durch die Waſſer mitunter blaſenartig in die Höhe gehoben, und es ereignen ſich dabey, wenn die Blaſe berſtet, und in Folge der oft ſehr ſtarken Gasentwickelung, welche die Gährung der vegetabiliſchen Maſſe begleitet, Ausbrüche der Moore, wodurch große Schlammmaſſen in Strömen ausgegoſſen werden, die weithin verwüſtend wirken. Solche zerſtörende Moorausbrüche haben ſich ſchon öfters in Irland ereignet. Wir haben in neueſter Zeit aus Tulamoore im Jahr 1821 Nachricht von einem Ausbruch erhalten, der im Juny deſſelben Jahres, innerhalb $^1/_4$ Stunde 300 Acres Landes verwüſtete; im Jahr 1836 von einem Bruch eines Theils des großen Sloggen-Moores, des beträchtlichſten im nördlichen Irland, wobey ein Schlammſtrom ſich verwüſtend eine Meile weit, bis in das Bett des Maineſluſſes wälzte, durch deſſen Waſſer er endlich fortgeriſſen wurde.

Die Unterlage der Torfmoore beſteht in der Regel aus einer waſſerdichten Thonmaſſe, oder aus einem geſchloſſenen, veſten Geſteine, das die Waſſer hält. Die günſtigen Bedingungen der Torfbildung finden ſich beſonders in den Niederungen und haben ſich von jeher da gefunden, wo in Flußthälern, um Seen, Verſumpfungen eingetreten ſind. Man trifft deßhalb auch die Torfmoore vorzüglich in großen Flußthälern, und überhaupt in Niederungen, wie z. B. in den großen norddeutſchen Niederungen von Holland bis gegen Preußen hin, in den baltiſchen Ländern, in den Niederungen und breiten Thälern von Irland u.ſ.w. An vielen Orten ſieht man aber auch Torfmoore auf Höhen liegen, und mitunter auf beträchtlichen, da nehmlich, wo bey der Verwitterung der Geſteine auf Hochflächen, Teraſſen, thonige Lagen entſtehen, welche die Waſſer halten. So iſt es der Fall auf den Gebirgen von Schottland, auf dem Harz, im Erzgebirge, auf dem hohen Venn im rheiniſchen Schiefergebirge, in den Vogeſen und im Schwarzwalde, in welch letzterem Gebirge viele Moore in einer Höhe zwiſchen 3000 und 4000 Fuß liegen.

Untermeeriſche Wälder.

An mehreren Puncten der Erdoberfläche, namentlich an der Küſte von England, Schottland und Frankreich, liegen mit Torf vermengte Anſammlungen von Holzſtämmen und anderen vegetabiliſchen Reſten, in Lagen, die ſich unter dem gegenwärtigen Waſſerſtande der Meeresfluth befinden. Dieſe Anhäufungen werden daher zur Ebbezeit, oder beym Angriff des Strandes durch die Wellen, entblößt. Man hat ſie, ihrer Lage und Zuſammenſetzung wegen, untermeeriſche Wälder genannt. Die Baumſtämme ſind mit den jetzt noch wachſenden völlig identiſch, können aber nicht an dieſen Stellen bey einem Meeresſtande gewachſen ſeyn, der mit dem heutigen übereinſtimmt. Die Bäume wuchſen auf einem trockenen, vom Meere nicht bedeckten Boden, der ſich entweder ſpäter geſenkt hat, oder welcher in Folge eines ſpäteren Steigens des Meeresniveaus gegenwärtig überfluthet wird.

Die Stämme liegen öfters mit ihren Gipfeln alle nach einerley Weltgegend gerichtet, ihre Lagen haben das Anſehen von Windbrüchen, und es iſt nicht zu zweifeln, daß die Bäume, von

denen ſie ſtammen, durch Stürme niedergeworfen worden ſind. Neuere Ereigniſſe beſtätigen dieſe Annahme. In der Mitte des ſiebenzehnten Jahrhunderts wurde unweit Lochbroom in Roßſhire, Schottland, ein Wald durch einen Orcan umgeworfen. Fünfzig Jahre ſpäter ſtellte er ſchon eine mit Stämmen untermengte Torfmaſſe dar. Ein Wald bey Drumlanrig, der im Jahr 1756 durch einen Orcan niedergeworfen wurde, iſt ebenfalls nunmehr ein mit Baumſtämmen erfülltes Torfmoor. Birken, Fichten, Eichen, Erlen, laſſen ſich in dieſen Ablagerungen deutlich erkennen, und oft ſind die Wurzeln noch ganz in ihrer natürlichen Stellung, die Stämme dagegen wie umgefallen.

Ausgedehnte ſolche untermeeriſche Wälder liegen an der Weſtküſte von England, in den Niederungen zwiſchen dem Merſey- und Deefluſſe in Cheſhire, an den Küſten von Schottland im Firth of Forth, an der Südweſtküſte von Cornwall, in der Mountsbay bey Penzance und auf Mainland in den Orkneiinſeln.

Liegen dieſe Anhäufungen von Baumſtämmen ſelbſt zur Zeit der Ebbe unter dem Meeresſpiegel, ſo müſſen wir annehmen, daß ſeit ihrer Bildung eine Niveauveränderung zwiſchen der See und dem Lande, und ein Sinken des Landes ſtattgefunden habe. Erſcheint ihre Lage aber nur zur Fluthzeit tiefer als der Meeresſpiegel, ſo können ſie in Folge von Anſchwemmungen und Dünenbildungen entſtanden ſeyn, und man braucht weder ein Sinken des Bodens noch ein Steigen des Meeres zur Erklärung ihrer Lage anzunehmen, da ſich, wie wir wiſſen, hinter Sandablagerungen und Dünen an den Küſten häufig ſtagnierende ſüße Waſſer bilden, in welchen ſich eine Sumpfvegetation einſtellt, welche nach und nach die Waſſerbecken ausfüllt und zur Bildung von Torf oder ſogenannten untermeeriſchen Waldungen das Material liefert.

Raſeneiſenſtein.

An vielen Orten kommen Eiſenerze im Torfe vor. Sie gehören zu dem S. 362 beſchriebenen Geſchlechte Raſeneiſenſtein, deſſen Bildung ununterbrochen fortgeht. Bey der Zerſtörung organiſcher Subſtanzen die eiſenhaltig ſind, oder mit

eiſenführenden Körpern in Berührung ſtehen, werden immer Verbindungen der entſtandenen Humus-, der Quell- und der Quellſatz-Säure mit Eiſenoxyd gebildet, welche ſich als Ocker ausſcheiden, nach und nach erhärten und auf dieſe Weiſe die verſchiedenen Abänderungen von Raſeneiſenſtein darſtellen, die unter den Namen von Sumpf-, Wieſen- und Moraſt-Erz bekannt ſind. Auch der Phosphorſäuregehalt der organiſchen Subſtanzen wird vom Eiſen gebunden, und es enthalten die Raſeneiſenſteine deßhalb immer auch einige Procente Phosphorſäure. Auf dieſe Art erklärt ſich das häufige Vorkommen dieſes Eiſenſteins in Torfmooren, Moräſten, ſtehenden Waſſern, wie z. B. auf dem Grunde vieler kleinen ſchwediſchen Seen, ſo wie in Niederungen, wie in der Lauſitz, im Münſterſchen und Lingenſchen, woſelbſt die Raſeneiſenſtein-Ablagerungen in nächſter Beziehung zum Torfe ſtehen und ſelbſt mit ihm wechſellagern. Auf eine ähnliche Weiſe mögen dieſe Erze früher in anderen Niederungen entſtanden ſeyn, wo gegenwärtig keine Torfbildung, oder keine Zerſetzung größerer Maſſen organiſcher Subſtanzen mehr vor ſich geht, wo aber die ganze Beſchaffenheit des Bodens und der Erze auf ähnlichen Urſprung hindeutet. So iſt der Raſeneiſenſtein, welcher auf den Savanen des nördlichen Kordofans in außerordentlicher Menge abgelagert iſt und in einem eiſenſchüſſigen Sande liegt, nach Rußeggers Beobachtungen voll vegetabiliſcher Reſte, die zum Theil unverändert, zum Theil in Erz umgewandelt ſind.

Man benutzt den Raſeneiſenſtein zum Eiſenausſchmelzen, erhält aber, wegen ſeines Phosphorſäuregehaltes, aus ihm gewöhnlich ein ſchlechtes, kaltbrüchiges Eiſen. Auffallend genug, daß die Araber, welche, nach Rußeggers Bericht, das Erz in Kordofan auf die allerroheſte Weiſe, in kleinen Sandgruben mit Holzkohlen, unter Anwendung eines erbärmlichen Blaſebalges, ausſchmelzen, daraus ein ſehr gutes, geſchmeidiges Stabeiſen bereiten.

Von der beſchriebenen Bildung des Raſeneiſenſteins iſt eine andere, noch fortdauernde, von A. Kindler beobachtete, Bildung von Eiſenerz, eine Art Bohnerz-Bildung, nur wenig verſchieden. Wo Nadelhölzer auf eiſenhaltigem Sandboden wachſen, da ziehen die Wurzeln, indem durch den Vegetationsprozeß eine

eigenthümliche Säure aus ihnen in den Boden übergeht, die Eiſentheile aus dem Sande aus. Das Waſſer führt die Eiſenlöſung an tiefere Puncte herab, und ſetzt an der Luft, und wenn es über Mooſe rieſelt, eine große Menge eines gelatinöſen Eiſenoxydſchlammes ab, der, wenn die Quellen durch Regen anſchwellen, weggeſpült und in den benachbarten Niederungen als eine Schlammſchichte abgeſetzt wird. Verſiegen die Waſſer, ſo trocknet ſie aus, ſie trennt ſich in ungleich große Stücke, deren Ränder ſich bey ſtärkerer Austrocknung heben, und es bilden ſich hohle Scheiben, deren naſſer Mittelpunct noch am Boden veſtſitzt. Der erſte kräftige Windſtoß reißt dieſe Scheiben los, rollt ſie über den Boden weg und es entſteht ſo eine hohle Kugel, eine Art Bohnerz, das vom Winde verbreitet wird. Der Hauptunterſchied bey der Bildung des Raſeneiſenſteins und dieſer Bohnerze ſcheint alſo nur darinn zu liegen, daß bey jenen keine ſolche Austrocknung ſtattfindet.

Allmähliche Erhöhung des Bodens.

Die betrachtete, ganz eigenthümliche Bildung des Torfes trägt fortwährend zur allmählichen Erhöhung des Bodens bey. Die vielen Fälle der Auffindung von Werken menſchlichen Kunſtfleißes in verſchiedenen Tiefen der Moore, beweiſen dieſes unwiderſprechlich, und ein recht auffallendes Beyſpiel einer ſich weit erſtreckenden Bodenerhöhung, in Folge des Fortwachſens der Torfmaſſe, ergab ſich im Jahr 1818, als man in den Niederlanden, in der Landſchaft Drenthe, unter einer bis vier Meter dicken Torfdecke eine Holzſtraße von vier Meter Breite auf eine Länge von 15,000 Meter (zwey geogr. Meilen) fand.

Ganz beſonders wirkt auch die Menſchenhand auf Erhöhung des Bodens hin, und ganz auffallend da, wo viele Menſchen beyſammen wohnen. Fortwährend bearbeitet der Menſch in der Nähe ſeiner Wohnungen den Boden, und der Ackerbau und alle Arten von Baulichkeiten erhöhen denſelben beſtändig, und ſo werden die Fluren und der Boden aller Städte und Dörfer immerfort erhöhet. Davon findet man unzählige und recht in die Augen fallende Beweiſe an allen ſeit uralten Zeiten von großen Menſchenmaſſen bewohnt geweſenen Orten. So findet ſich in

einem großen Theil der Ebenen von Morea, am Fuße von Anhöhen, eine regelmäßige Schicht abgelagert, die aus einem Gemengſel von Ziegeln, Backſteinen, Töpferwaaren, allerley Werken der Menſchenhand, beſteht, und mit Ackererde und durch Waſſer zuſammengeſchwemmtem Boden untermiſcht iſt. Dieſes Gebilde, welches H. Bobblay beſchrieben, der die franzöſiſche Morea-Expedition als Geologe mitmachte, erhielt den Namen Keramiſche Bildung, vom griechiſchen Worte Keramos, das Töpfererde und Töpfergeſchirr bezeichnet.

In der Gegend des alten Roms ſind viele vordem gepflaſterte Stellen nunmehr mit einer Erdlage bedeckt. Der Campo Vaccino iſt hoch mit Erde bedeckt; die Via Appia trägt Anhöhen über ſich. Die Via Flaminea fand man zwiſchen Otriculi und Caſtel nuovo auf eine Länge von 3 Meilen tief unter der Erde. Zu Bologna findet man mehrere alte Straßenpflaſter lagenweiſe über einander, unter dem heutigen; zu Warſchau fand man im Jahr 1821 beym Fundamentgraben, in einer Tiefe von mehr als 6 Fuß, ein Backſteinpflaſter und mehrere Büſten und Statüen; in Nordamerica in Virginien, 20 Fuß unter der Oberfläche, eine eiſerne Axt; unweit Philadelphia, auf dem Neck, 19 Fuß tief, ein altes Schwerdt, und in einem Hauſe zu Cincinnati am Ohio ließ ein Hausbeſitzer auf einer Anhöhe einen Brunnen graben, wobey er in 60 Fuß Tiefe einen Baumſtamm mit Axthieben, neben welchem die abgehauenen Splitter lagen, fand.

Alle dieſe Beyſpiele, denen wir leicht noch viele andere beyfügen könnten, ſprechen deutlich für eine allmähliche Erhöhung des Bodens auf dem trockenen Lande, ohne alle Anſchwemmungen durch Meer und Flüſſe.

Bildung der Gerölle und Fortſchaffung derſelben durch ſtrömendes Waſſer.

Gelangen Bruchſtücke von Geſteinen, eckige Geſchiebe, Trümmer, die bey dem Vorgange der Verwitterung und Zerſtörung der Felſen aus größeren Maſſen entſtehen, in den Rinnſal der Bäche und Flüſſe, ſo werden ſie von dem ſtrömenden Waſſer fortbewegt, durch Rollung abgerundet und auf dieſe Weiſe in

Gerölle umgewandelt. Je größer das Gefälle und die Waſſermaſſe, je gewaltiger die Strömung iſt, um ſo größere Blöcke wälzt ſie fort, und deſto zahlreicher und verſchiedener nach Geſtalt und Größe ſind auch die Bruchſtücke, welche fortgerollt werden. Alles was ſich aber der Bewegung der Waſſermaſſe hindernd entgegenſtellt, was ihre Strömung ſchwächt, die Schnelligkeit ihres Laufes vermindert, als: vorſpringende Felſen, geringere Neigung des Rinnſals, Verbreiterung deſſelben, Einfließen des Waſſers in Seen, in das Meer, bewirkt eine Ablagerung der Gerölle. Das langſamer fließende oder ganz zur Ruhe gekommene Waſſer läßt die ſchwereren fremden Theile fallen, die es bis dahin fortgeſchafft hatte. Während dieſes Transports werden die Bruchſtücke ſelbſt durch Stoß und Reibung noch fortwährend verkleinert und mehr und mehr abgerundet. Mit Bezug auf dieſes Verhältniß hat man den Geröllmaſſen, welche das Waſſer fortbewegt und abſetzt, auch den Namen Detritus gegeben, abgeleitet vom lateiniſchen Worte Detritum, was einen durch mechaniſche Kräfte abgeriebenen Körper bezeichnet.

Bekanntlich iſt die Geſchwindigkeit eines Waſſerſtroms in ſeiner Mitte immer am ſtärkſten. Sie vermindert ſich gegen die Seiten und iſt an den Ufern am geringſten. Hier ſetzen ſich demzufolge auch die mehrſten Gerölle ab. Da der Abſatz nach dem Verhältniß ihrer Schwere erfolgt, ſo ſind die Gerölle im Allgemeinen immer größer und größerer, je weiter man ſtromaufwärts geht, wo die Strömung ſtärker iſt, und je näher man ihrer urſprünglichen Lagerſtätte kommt. Nimmt die Schnelligkeit des Waſſers ab, ſo fallen natürlich die größeren Blöcke, die gröberen Stücke ſogleich nieder, und es werden nur die kleineren, feineren Theile, kleine Gerölle, Sand und Thon fortgeriſſen.

Inſelbildung in den Flußbetten.

Wird die Schnelligkeit eines mit Detritus beladenen Stromes an einer Stelle ſeines Bettes ſtark vermindert, ſo ſetzt ſich, dem angeführten zufolge, da ſogleich eine ſtarke Geröllmaſſe ab. Ragt dieſe nun bey niederem Waſſerſtande über die Fläche des Waſſers hervor, ſo erſcheint ſie als Inſel. Dieſe Inſelbildung zeigt ſich gar ſchön beym Rheinſtrom, in ſeinem Mittellauf zwiſchen

Baſel und Mannheim. Von ſeinem Ausfluß aus dem Becken des Bodenſees bis herab nach Baſel iſt der Rhein zwiſchen ſteilen felſigen Ufern und Gebirgen eingeſchloſſen. Seine Geſchwindigkeit iſt in dieſer Strecke ſehr groß, und wird noch durch die Waſſerfälle von Schaffhauſen und Laufenburg vermehrt. Die Schweizerflüſſe und die reißenden Bäche des Schwarzwaldes führen ihm bey hohem Waſſerſtande auf dieſer Strecke große Maſſen von Geröllen zu. Bey Baſel, bis wohin der Strom in ſchmalem Bette eingeſchloſſen weſtlich gefloſſen war, wendet er ſich ſchnell nach Norden, tritt in das weite Thal zwiſchen Schwarzwald und Vogeſen ein, breitet ſich aus und verliert an Gefälle. Nun lagern ſich ſogleich Gerölle ab. Wo das Waſſer nun durch irgend eine Urſache, namentlich durch Krümmungen, an Geſchwindigkeit verliert, da erhöht ſich durch Geröllabſatz das Bett, und hat ſich die Geröllmaſſe einmal bis nahe unter den hohen Waſſerſpiegel angehäuft, ſo wird die Geſchwindigkeit des Waſſers über derſelben wieder bedeutend vermindert, und es fallen an dieſer Stelle nun auch feinere Theile aus dem Waſſer nieder, Sand, und wenn endlich die Maſſe ſich dadurch bis beynahe zum Waſſerſpiegel erhoben, das Waſſer über derſelben eine ſehr kleine Geſchwindigkeit hat, ſo ſetzt ſich auch feiner Thon und Schlamm ab. Die Grundlage der Rheininſeln wird immer durch eine Geröllmaſſe gebildet, die eine wahre Muſtercharte von Geſteinen der Alpen, des Schwarzwaldes und der Vogeſen iſt, und worunter häufig Rollſteine von Bergcryſtall liegen, die man Rheinkieſel heißt. Darauf folgt Sand, und zu oberſt liegen Thon und Schlamm. Beym niederen Waſſerſtand ſteht eine ſolche Ablagerung nun als Inſel da. Jetzt werden gewöhnlich zuerſt die wolligen Saamen der Weiden benachbarter Inſeln oder der Ufer auf ihrer Oberfläche abgeſetzt, und bald iſt die Inſel grün durch eine Bedeckung von jungen Weiden. Jedes große Waſſer erhöht die Inſel noch mehr, da die Pflanzen nun den Boden vor Angriff ſchützen, und ihr Wurzelnetz, ihr dichter Stand, ſehr viel Schlamm zurückhält. Es ſproſſen Schilfrohr, Schaftheu, Tamariske, Seekreuzdorn auf, und in dem dichten Geſtrüppe häuft ſich, ſo lange das hohe Waſſer noch über die Inſel weggeht, immer Thon und Schlamm, ſo wie Erde, die

vom Ufer abgeſpült wurde, und Pflanzenreſte, die auf der Oberfläche daherſchwimmen. Endlich wird die Inſel nur noch bey den höchſten, ungewöhnlichen Waſſerſtänden überfluthet. Erlen und Eſpen wachſen kräftig in die Höhe, und zuletzt erhebt ſich die Silberpapel, der größte Baum der Rheininſeln, über das Heer der Weiden und das dichte Buſchwerk der waldähnlichen Vegetation.

Jährlich entſtehen auf dieſe Weiſe neue Inſeln, aber immer werden auch wieder ältere, zumal bey ſehr hohem Waſſerſtande, angegriffen, je nachdem die Richtung des Stromes, oftmals gerade in Folge der Bildung einer neuen Ablagerung, ſich ändert, und dabey werden ſie theilweiſe oder auch ganz wieder fortgeriſſen. Dadurch wird denn auch das Fahrwaſſer auf dieſer Rheinſtrecke, der ſogenannte Thalweg, vielfach verändert; bald läuft er in der Mitte, bald wird er gegen das rechte, bald gegen das linke Ufer geworfen. Dieß nöthigt die Uferſtaaten zu ununterbrochenen Bauten und macht die Schifffahrt beſchwerlich.

Annagung und Ausreibung der Felſen durch fließendes Waſſer, das mit Detritus beladen iſt.

Die annagende Kraft des Waſſers wird noch bedeutend vermehrt, wenn der Waſſerſtrom mit Detritus beladen iſt, weil alsdann noch eine ſehr ſtarke Reibung ſtattfindet. Dadurch werden Spalten ausgehöhlt und erweitert, durch welche die Strömung geröllführender Waſſer geht, und ſo werden ſchluchtige Thäler ausgewaſchen, von derjenigen Beſchaffenheit, die S. 564 näher bezeichnet worden iſt. Sind die Geſteinsmaſſen, über welche ſich ein ſolches Waſſer fortbewegt, weich, ſo graben ſich ſelbſt kleine Bäche in kurzer Zeit Canäle aus, die bald auf mehrere Fuße vertieft ſind. Stürzt ſich ein ſchuttbeladenes Waſſer auf horizontale oder ſchwachgeneigte Geſteinsplatten, ſo gräbt es ſich in denſelben bald eine beckenförmige Vertiefung aus, worinn einige größere Gerölle liegen bleiben, welche durch das einfallende Waſſer fortwährend im Kreiſe herumgetrieben werden, und dabey das Becken immer tiefer und weiter ausreiben. Auf dieſe Weiſe werden verticale Cylinder ausgehöhlt, die wie ausgebohrt ausſehen, 3—4 Fuß Durchmeſſer und öfters eine Tiefe von mehreren

Ellen haben. Dieſe höchſt intereſſante ausreibende Wirkung ſtrömender, mit Schutt beladener Waſſer, kann man nicht wohl ſchöner und großartiger ſehen, als in der Schlucht der Cavaglia, ganz nahe bey dem gleichnamigen Dorfe, am öſtlichen Abfall des Bernina, woſelbſt eine Reihe tief niedergebohrter Cylinder im Felſenbett des Baches ſteht. Aehnliche Ausreibungen, wobey ſchüſſel- und topfartige Vertiefungen gebildet werden, ſieht man in allen Gebirgen, verſchieden in Größe und Form, nach Maaßgabe der Waſſermenge und der Geröllmaſſe, die fortbewegt wird, und nach dem Verhältniß des Falls, ſo wie endlich der Zeit, während welcher die Einwirkung ſtattfindet. Allenthalben, wo ein Waſſer über Felſen herabfällt, erfolgt eine derartige Ausreibung. Dabey wird immer der Felſen ſelbſt unterwaſchen, über welchen das Waſſer herabſtürzt, und rückwärts ausgegraben. Doch erfolgt dieß gewöhnlich ſo allmählich, daß man es während der kurzen Dauer eines Menſchenalters nicht beobachtet. Der Niagara-Fall macht indeſſen hievon eine äußerſt belehrende Ausnahme. Dieſer Waſſerfall wird durch den Abfluß des Waſſerüberſchuſſes des Erie-Sees gebildet, und liegt zwiſchen dieſem und dem Ontario-See. Vom oberen Theil dieſes Sees erhebt ſich ein Plateau a b, Fig. 111. T. II., das bis zum Erie-See c d fortſetzt. Ueber dieſes Plateau, das den Damm bildet, der vor dem Erie-See liegt, ſtürzen die gewaltigen Waſſer in die Tiefe, in eine Spalte, die ſie ſich ſelbſt ausgegraben haben, und die ſich in dem Plateau bis an deſſen Ende, 7 engliſche Meilen weit, bis zur Stadt Queenstown hinab, erſtreckt, allwo der Fluß in die Niederungen austritt, welche ſich bis zum Ontario-See ausdehnen und dieſen umgeben. Das erwähnte Tafelland hat eine ſehr gleichförmige, geognoſtiſche Zuſammenſetzung. Die oberſte Lage beſteht aus ſandigem Diluvium, darunter liegt ein harter Kalkſtein e in wagerechten Schichten, ungefähr 90 engliſche Fuß mächtig, und unter dieſem ein weicher Schiefer f, der durch die Waſſer- und Windſtöße, die der Fall bewirkt, unaufhörlich angegriffen wird, zerbröckelt und in Schutt g zerfällt. Der veſtere Kalkſtein wird auf dieſe Weiſe unterhöhlt, bildet vorragende Felſenplatten, die ihrer Unterſtützung beraubt, von Zeit zu Zeit mit Donnergetöſe einſtürzen. Dergeſtalt grabt ſich das Waſſer immer

weiter rückwärts ein, und ſteigt die Spalte immer weiter herauf gegen den Erie-See. Genaue Beobachtungen beweiſen, daß der Fall in den letzten 40 Jahren volle 50 Yards (45,7 M.) rückwärts gegangen iſt. Von ſeinem jetzigen Stande bis zum Erie-See ſind es noch 25 engliſche Meilen. Wenn nun dieſes Rückwärtsgehen des Niagara gleichmäßig auch in der Folge ſtattfindet, wie in den 40 letzten Jahren, ſo erreicht der Fall den Erie-See in einem Zeitraum von etwa 35,000 Jahren. Dann ziehen ſeine Waſſer durch den bis zu ſeinem Spiegel rückwärts eingegrabenen Canal völlig ab, und ſein Becken wird trecken gelegt, wenn es bis dahin nicht ſchon ganz mit Schutt ausgefüllt iſt, da dieſer See eine ſehr geringe Tiefe hat (von beyläufig 22 Meter), und ihm alljährlich eine große Menge Detritus zugeführt wird. In Anbetracht dieſer Verhältniſſe erſcheint die in Nordamerica allgemein verbreitete Meynung nicht unbegründet, daß der Fall des Niagara einſt unten bey Queenstown war, und er nach und nach eine rückgängige Bewegung bis zu ſeiner jetzigen Lage gemacht habe.

Ablagerungen von Detritus in Seen und im Meere.

Führt ein mit Schutt, Sand und Thon beladener Fluß oder Bach ſeine Waſſer in einen See, ſo bildet ſich am Einfluß in ſolche mit ſtehendem Waſſer erfüllte Becken immer eine Ablagerung. Die Gerölle werden zunächſt am Einfluß abgeſetzt, die trüben, mit den feineren Theilen beladenen Waſſer aber weiter in den ruhigen See hineingeführt, die Strömung vermindert ſich dabey, hört bald ganz auf, und das trübe, ſchwerere Waſſer ſinkt in Wolken nieder und ſetzt den feineren Sand und Schlamm ab. Je mehr Geſchwindigkeit das trübe Waſſer dabey hat, deſto weiter dringt es in den See vor und um ſo weiter wird auch noch gröberer Detritus geführt. Auf ſolche Weiſe wird der Boden erhöht und das Waſſer an den Einmündungen der Flüſſe und Bäche ſeicht. Da wo die Hauptſtrömung hingeht, grabt ſie einen Canal in der Ablagerung aus, zu deſſen beiden Seiten ſich fortwährend Detritus ablagert. Ein gutes Beyſpiel dieſer Art gibt der Einfluß des Rheins in den

Bodenſee zwiſchen Rorſchach und Lindau, ſ. Fig. 12. Taf. II. Die Geröllmaſſen ſind dort durch die Waſſer des Rheins weit in den See vorgeſchoben, bilden Vorſprünge und Erdzungen, und der Detritus erſtreckt ſich auch unter dem Waſſer weit hinein in den See, als nahmhafte Erhöhung des Bodens, ſo daß unmittelbar vor der Einmündung des Fluſſes der Seeboden nur 9 Fuß unter dem Waſſerſpiegel liegt, zu beiden Seiten der Schuttablagerung aber ſich ſchnell in die Tiefe ſenkt. Weiterhin gegen Bregenz fällt bey Mererau die Aach in den See, welche ſchuttbeladen aus den Gebirgen des Bregenzer Waldes herabfließt, ebenfalls Geröllmaſſen in den See vorſchiebt, und deſſen Boden erhöht.

Auf eine ähnliche Weiſe nimmt der Genferſee den Detritus der Rhone auf, der Comerſee die Gerölle der Adda, der Langenſee die Schuttmaſſen des Teſſin u.ſ.w., wobey ihr Boden an den Einflußpuncten der Gewäſſer beſtändig aufgefüllt und erhöht wird.

Fortſchaffung des Detritus ins Meer.

Die Seebecken, in welche ſich mit Geröllen beladene Bäche und Flüſſe ergießen, ſetzen der Weiterführung des Detritus Schranken, und werden, da derſelbe ſich gänzlich in ihnen abſetzt, davon nach und nach aufgefüllt. Geht die Strömung der Flüſſe aber ununterbrochen fort, ſo wird auch die Detritusmaſſe fortgeſchoben und es finden, wie wir ſchon geſehen haben, nur an ſolchen Stellen Ablagerungen ſtatt, wo die Geſchwindigkeit der Strömung vermindert iſt. Flüſſe, welche große Continente, unangebaute Länderſtrecken durchlaufen, wie die Flüſſe Americas, führen zur Zeit der Schwellungen oder Fluthen, unermeßliche Quantitäten von Geröllen, Sand, Schlamm und überdieß noch Pflanzenreſte, ja oft ganz große Maſſen von Baumſtämmen. In dieſer Beziehung iſt beſonders der Miſſiſippi ausgezeichnet. Bekanntlich beträgt der Abſtand ſeiner Quellen, von der Mündung, 320 deutſche Meilen, und der Flächenraum ſeines Stromgebietes 53,600 deutſche Geviertmeilen. Zahlreiche Nebenflüſſe führen ihm ihr Waſſer zu. Sein Lauf iſt ſo lang, das ſeine ganze Stromentwickelung, mit Einſchluß der Krümmungen, 730

deutſche Meilen ausmacht, und die Climate der Länder, die er durchſtrömt, ſind ſo verſchieden, daß die Fluthen der Nebenflüſſe zu ſehr verſchiedenen Zeiten eintreten, wodurch es geſchieht, daß ihm fortwährend Schutt- und Schlamm-Maſſen, bald durch dieſen, bald durch einen andern Nebenfluß zugeführt werden. Sein Gefälle iſt ſchwach; daher die vielen Krümmungen. Zur Fluthzeit werden oft zwiſchenliegende Landengen durchbrochen, ältere Ablagerungen, Uferſtücke und darauf ſtehende Wälder fortgeriſſen, neue Ablagerungen gebildet, die ſpäter daſſelbe Schickſal haben. Eine unermeßliche Maſſe von Geröllen, Sand, Thon und Schlamm wird fortgewälzt, und eine große Menge von Baumſtämmen wird aus den waldigen Diſtricten herabgetrieben. Dieſe häufen ſich an einzelnen Stellen an, und bilden wahre Flöße, welche die ganze Breite des Fluſſes einnehmen, mit dieſem fallen und ſteigen. An der Mündung ins Meer hat der Strom ein ungeheures Delta von Thon und Schlamm, mit Pflanzentheilen und Treibholz untermengt, gebildet, das in unzählige Ströme, Seen und Sümpfe getheilt und von Alligatoren bewohnt iſt. Die herabgetriebenen Schuttmaſſen verändern das Fahrwaſſer beſtändig, und die während der Anſchwellungen herabgeflößten Millionen Baumſtubben und Stämme, machen die Schifffahrt zu dieſer Zeit gefährlich. Ein 10—20 Meilen breiter Saum von unbewohnbarem Lande umgibt, nach Capitän Hall, die Mündungs-Küſte dieſes Stromes.

Ueberall, wo Flüſſe ſich in Meere ergießen, die keine Fluth und Ebbe haben, oder nur eine ſchwache, da werden Deltas weit ins Meer hinausgeſchoben, wie es die Donau, Wolga, Rhone, der Po und der Nil zeigen. Sie werden ſelbſt da gebildet, wo die Strömungen des Fluſſes die Fluthen und Wogen des Meeres überwinden, wie am Ganges. Am bekannteſten iſt das Nil-Delta, eine unerſchöpfliche Kornkammer, ſchon von den alten Aegyptern als ein Geſchenk des Fluſſes betrachtet.

Auswaſchung und Zerſtörung der Küſten durch die Wellen, und Bildung von Geſchiebebänken, Sandbänken und Dünen.

Wo die Meeresküſte hoch iſt und aus Felſen beſteht, da wird ſie von den Wellen angegriffen, die Geſteine werden aus-

gewaſchen und nach und nach zerſtört. Je ſteiler die Küſte anſteigt und je weicher das ſie zuſammenſetzende Geſtein iſt, deſto ſichtbarer erſcheint die zerſtörende Einwirkung des Meeres. An ausgeſetzten Küſten ſchlagen die Wellen bey ſchweren Stürmen mit ſocher Kraft gegen die Felſen, daß ſie zu erzittern ſcheinen. Weichere Geſteine werden dabey ſchnell zerſtört, unterwaſchen, ausgehöhlt, und überhängende Maſſen ſtürzen ſeewärts ein. Bey horizontaler Lage der Schichten, bey verticaler Stellung derſelben, ſind ſie der Zerſtörung ſehr unterworfen, und eben ſo, wenn ſie ſich landeinwärts neigen, wobey die vorragenden Köpfe gegen das Meer ſehen. Nur wenn die Schichtenneigung ſeewärts iſt, zeigt ſich die Einwirkung der Wellen ſchwach. Seewärts einfallende Schichten eines nur einigermaaßen veſten Geſteines, wirken ſchützend gegen den Angriff des Meeres, wie ein Damm.

Auf dieſe Weiſe werden die Küſten, je nach der Veſtigkeit des Geſteins, der Stellung ſeiner Schichten, der Ausdehnung des Meeres vor ihnen, ganz verſchiedentlich angegriffen, und darauf beruht denn auch die Geſtaltung der Küſten. Aber ſelbſt die allerveſteſten Geſteine widerſtehen der ausnagenden Kraft der Wellen nicht. Sie höhlen Löcher aus, und zernagen die Felſen auf die wunderlichſte Weiſe. Mitunter werden große Höhlen ausgebohrt, und gerade eine der bekannteſten Höhlen am Meer, die Fingalshöhle auf Staffa, iſt durch Einwirkung der Wellen auf die gegliederten Säulen des baſaltiſchen Geſteins gebildet worden.

Die ſeewärts hereingebrochenen Felſenſtücke bleiben theils an dem Fuße der Klippen liegen, namentlich wenn die Stücke groß und ſehr hart ſind, und ſchützen alsdann die Küſten gegen den Wellenſchlag. Gewöhnlicher aber werden ſie ſogleich von der Brandung ergriffen, gerollt, abgerundet, fortwährend zerkleinert und endlich zu Sand zerrieben. Werden die Stücke von der Fluth fortgeriſſen und gegen flache Küſten getrieben, ſo werden an denſelben Geſchiebe= und Sandbänke abgelagert, welche in der Richtung der herrſchenden Winde und des vorherrſchendſten ſtärkſten Wellenſchlages fortrücken. Auch Gerölle und Sand, welche die Flüſſe ins Meer führen, werden auf gleiche Weiſe gegen die flachen Küſten getrieben, und zu gleicher Zeit treibt

das Meer Corallen, Muſcheln, Seepflanzen, die auf Untiefen entſtehen, gegen das Land. Dieſe Bänke, welche ſich in Reihen vor den niedrigen Küſten hinlegen, ſchützen das flache Land gegen die Angriffe des Meeres, und modificieren häufig die Beſchaffenheit der Küſte, da ſie an Stellen, wo Flüſſe und Bäche einfallen, öfters den Abfluß der Waſſer hindern, indem ſie ſich quer vor die Mündung legen, Barren bilden, den Ausfluß ablenken und nicht ſelten Verſumpfungen bewirken, und ſind endlich, wenn ſie aus Sand beſtehen, die Urſache der Verbreitung des Sandes über benachbarte Gegenden.

Die Wellen, welche die Gerölle nicht mehr fortbewegen, werfen doch noch den Sand auf die Küſte, und die Wellenſpitzen führen ihn beym Sturm leicht außerhalb des gewöhnlichen Wellenbezirks. Er trocknet nun bey niedrigen Fluthen und gutem Wetter durch die Sonnenwärme aus, und wird vom Seewinde landeinwärts geführt und zu kleinen Hügeln aufgehäuft. Solche Sandhügel an den Meeresküſten heißen Dünen. Man findet ſie an ſandigen Küſten in allen Theilen der Erde. Ihre Längenerſtreckung ſtimmt genau mit der Richtung des gegen die Küſte blaſenden, herrſchenden Seewindes überein, und ihre Geſtalt iſt gewöhnlich die eines ſpitzen Dreyecks, deſſen Baſis der Küſte zugekehrt iſt, während die Spitze nach dem Innern des Landes ſieht.

Wird der lockere Sand nicht durch Pflanzen beveſtiget, ſo führt ihn der Seewind weiter landeinwärts, und die Dünen ſchreiten immer weiter vor und verheeren Feld und Wald, Höfe und Dörfer. Von dieſer zerſtörenden Verſandung durch vorſchreitende Dünen gibt die Gascogne Beweis. Dort dringt an der Mündung der Garonne und des Adour der Dünenſand unwiderſtehlich vor. Er hat bereits mehrere Dörfer zerſtört, die in Urkunden des Mittelalters aufgeführt ſind, und ein Sandhügel von 60 Fuß Höhe rückt gegen das kleine Städtchen Mimizan vor, deſſen Bewohner ſchon ſeit 30 Jahren mit dem gelben Sande kämpfen. Bremontier hat berechnet, daß an dieſer Küſte die Dünen jährlich um 60—70 Fuß vorrücken. Nur wo ſich die Düne von ſelbſt mit Pflanzen bekleidet, oder wo man ſie durch Bepflanzung beveſtiget, iſt man vor der verheerenden Verſandung geſchützt. Im Bas-Boulonnais werden die Dünen ſeit den Arbeiten

von Caſſini mit Arundo arenaria bepflanzt, die darauf recht gut fortkommt und den Sand hinlänglich beveſtiget.

Die furchtbarſte Verſandung hat bekanntlich ein Theil von Africa erlitten, der die doppelte Größe des mittelländiſchen Meeres hat. Das Sandmeer Lybiens, die große Wüſte, iſt dadurch gebildet worden. Von 32° nördlicher Breite bis herab zum 20.° ziehen ſich an der Weſtſeite des Welttheils Sandbänke und dürre Flugſanddünen an der flachen Küſte hin. Von dieſer aus wird der Sand durch die herrſchenden Nord- und Nordweſtwinde ununterbrochen ins Innere des flachen Landes getrieben. Stellenweiſe hat ſich, durch das immerwährende Nachrücken des Sandes, die Wüſte ſchon bis zum Nilthal ausgedeht, und an einzelnen Stellen iſt ſie ſchon in daſſelbe hinabgeſtiegen. Gipfel alter Städte ragen hier aus dem dürren Sande hervor, und man wandert über Ortſchaften, die der Sand der Wüſte verſchlungen hat. Längſt würde ein großer Theil des linken Nilufers aufgehört haben bewohnbar zu ſeyn, hätte nicht der Nillwall, eine Reihe von Bergen, die lybiſche Kette, welche über dem linken Nilufer aufſteigt, dem Eindringen des Sandes ein Ziel geſetzt.

Gegenwärtige Bildungen von Conglomeraten und Sandſteinen.

Sehr häufig werden Gerölle oder Sand, die mit einem ockerigen, mergeligen oder kalkigen Schlamm in Berührung ſtehen, durch dieſen verkittet, und es bilden ſich ſo unter unſeren Augen Conglomerate und Sandſteine. Ganz beſonders verkittend wirkt das Eiſenoxydhydrat, das an der Luft die Beſchaffenheit eines wahren Eiſenroſtes annimmt, deſſen veſtes Anhaften an Gegenſtände der verſchiedenſten Art und deſſen verkittende Kraft allgemein bekannt iſt. Der Kitt ſolcher jugendlichen Gebilde iſt manchmal ſo veſt, daß man eher die Gerölle zerbricht, als ſie vom Bindemittel lostrennt.

Am häufigſten beobachtet man die Verkittungen von Geröllen, Geſchieben und Sand an den Meeresküſten, namentlich ſüdlicher Länder. Bey Meſſina, an der Küſte von Sicilien, geht durch Verkittung herbeygeführter Sandmaſſen, vermittelſt eines eiſenſchüſſigen Mergels, fortwährend eine Sandſteinbildung unter dem

Meeresſpiegel vor ſich, und auf ähnliche Weiſe, mit Ausnahme der Oſtküſte der Inſel, an allen anderen Küſten. Der Stein erhärtet in 30 Jahren ſo ſehr, daß er zu Mühlſteinen verarbeitet werden kann. Aehnliche fortdauernde Sandſtein- und Conglomeratbildungen geſchehen an der Küſte von Tranquebar in Indien, an den Küſten von Kleinaſien, Griechenland, Neuholland, an den Küſten des Adriameeres, des Mittelmeeres, der Antillen. Hieher gehört namentlich das jugendliche Geſtein, welches in Guadeloupe Menſchenreſte einſchließt. Es liegt auf La grande terre, nahe beym Moulehafen, und beſteht aus Bruchſtücken von Corallen und Muſchelſchalen des benachbarten Meeres, Stücken von Kalkſtein, ſchließt außer den Menſchenknochen beſonders die Landſchnecke **Bulimus guadaloupensis** ein, ferner **Helix acuta, Turbo, Pecten,** Zähne von **Caimans,** Scherben von Töpfergeſchirr, Waffen aus Baſalt- und Porphyrmaſſe, und ſogar Schnitzwerk aus Guajakholz. Die menſchlichen Skelette rühren wohl von bey einem Schiffbruch Verunglückten her.

Eine der merkwürdigſten Bildungen jugendlicher Sandſteine, iſt die Bildung des Filtrierſandſteins an der Küſte von Gran Canaria, die L. v. Buch beſchrieben hat. Sie geht zwiſchen der Stadt Aracas und der Isleta unmittelbar am Meeresufer ununterbrochen fort. Der heftige Nordoſtpaſſatwind, welcher den Sommer hindurch unausgeſetzt weht, erhebt die leichten Stücke zerbrochener Muſcheln, kleine, abgerundete Trachyt- und Baſaltkörner, treibt ſie über die ſchmale Landenge von Guarateme herüber und bildet Dünen von 30—40 Fuß Höhe. Hinter den Dünen benetzen die Wellen den Sand und verkitten ihn durch einen kalkigen Abſatz, den ſie hinterlaſſen, zu einer veſten Maſſe. Man bricht dieſe zur Ebbezeit, formt ſie in Vaſen, worinn man Waſſer aufbewahrt, und verführt dieſe über alle Inſeln der Gruppe. Das Waſſer ſetzt die Unreinigkeiten in den poröſen Stein ab, durchdringt ihn, verdunſtet an der Oberfläche und erhält dadurch den Innhalt des Gefäßes kühl.

Dieſer jugendliche Stein hat ſehr viele Aehnlichkeit mit einem Rogenſtein. Seine Körner haben meiſtens einen Kern von Trachyt, Baſalt oder von einem Muſchelſplitter, der von einer Kalkſchale umhüllt iſt, und haben ſomit eine ſchalige

Conſtruction, wie die Rogenſteinkörner. Die vielen Bruchſtücke von Muſcheln und die Sandkörner fehlen auch nicht darinn, wie in den juraſſiſchen Rogenſteinen. Kurz, eine ſolche Uebereinſtimmung, daß man die Bildung des Geſteins der Isleta für eine noch fortdauernde Rogenſteinbildung betrachten muß, und zu der Annahme berechtiget iſt, die Rogenſteine der älteren Gebirgsbildungen ſeyen auf ähnliche Weiſe entſtanden, und als Küſten- oder Litoralgebilde zu betrachten.

Coralleninſeln und Riffe.

Im ſtillen, indiſchen und rothen Meere finden ſich häufig Bänke, Riffe, Inſeln, die von ſteinerzeugenden Corallenthieren erbaut ſind. Ueber ſeichten Stellen des felſigen Meeresgrundes an den Küſten, oder auf den Spitzen unterſeeiſcher Berge, über Felſen, die nicht oder wenig über den Seeſpiegel erhaben ſind, ſetzen ſich Corallenthiere an und bauen im klaren bewegten Waſſer bis an die Oberfläche des Meeres, und ſelbſt etwas über dieſelbe heraus. Es ſind Madreporen, Heteroporen, Milleporen, Aſträen, Favien, Caryophyllien, Mäiandrinen, Pociloporen, Stephanoporen u. ſ. w. (Maſchentuffe, Kronentuffe, Tauſendſterntuffe, Sterncorallen, Wabencorallen, Nelkencorallen, Bechertuffe, Kronencorallen) unregelmäßig durch einander, wie Blumen auf einer Wieſe, untermeugt mit Muſcheln, Seepilzen, Seeigeln, Seeſternen, Holothurien. Auf erſtorbenen ſitzen die weichen Ledercorallen, Seeanemonen, Straußcorallen, Schwammcorallen, mit einer zahlreichen Menge von Ringwürmern und Wirbelwürmern. Zwiſchen hinein, und vornämlich am Fuß der Corallenbänke, liegt Sand. So hat es C. G. Ehrenberg bey gründlicher Unterſuchung im rothen Meere gefunden. Solche Riffe und Inſeln ſind theils tafelförmig, bandartig verlängert, reihenweiſe parallel der Küſte geordnet (im rothen Meere), theils ring- oder trichterförmig, mit einer offenen Waſſerſtelle in der Mitte (im Südmeere), wenn ſie an Kraterrändern oder dem Kranze eines Erhebungskraters angeſetzt ſind. Die Corallenſtämme bilden allenthalben nur den Ueberzug unterſeeiſcher Felſen, und ihre Höhe beträgt im rothen Meere nirgends mehr als höchſtens 1½ Klafter, im Auſtralmeere, nach Quoy u. Gaimard,

25—30 Fuß. Sie ſetzen ſich nirgends auf Sand an, immer nur auf veſtem Felſenboden. Die größten und ſchönſten Corallen befinden ſich am Außenrande der Riffe und Inſeln, an der Windſeite, und hier ſind es meiſt Dädalinen, keine veräſteten Formen; aber dicht neben dem ſchroffen Außenrande, noch ganz von der Brandung überfluthet, treten die äſtigen Formen am ſchönſten auf; weiter entfernt, vom Winde abliegend, ſind die Formen ſchon kleiner, die Riffe und Inſeln werden in dieſer Richtung flacher, die Corallen bilden hier einen flachen breiten Saum, und es zeigt ſich auch, von der vorherrſchenden Brandung abgewendet, eine Sandanhäufung. Das Meer wirft mit jedem Winde, der die Wellen gegen dieſe Gebilde treibt, Sand, Tang, Muſcheln auf dieſelben, die Zwiſchenräume des löcherigen Gebäudes werden nach und nach ausgefüllt, daſſelbe dadurch erhöht, und es ſiedelt ſich endlich die Vegetation darauf an.

Quellenabſätze.

Das Waſſer der Quellen iſt wohl niemals ganz rein. Das allerreinſte enthält noch Spuren einer Chlorverbindung. Gewöhnlich enthalten die Quellwaſſer **Kohlenſäure**, welche das Meteorwaſſer ſchon aus der Luft anzieht, und die häufig, da ſie oft aus dem Innern der Erde in Strömen aufſteigt, den Waſſern begegnet und ſich darinn löst, in größerer Menge in denſelben enthalten iſt. In dieſem Falle löſen die Waſſer immer ſehr viel **Kalk** auf, wenn ſie durch kalkige Schichten laufen, durch Kalkſteine, Mergel, kalkige Sandſteine, Conglomerate, Thone. Sie nehmen ferner gewöhnlich auch **Eiſen**, **Mangan**, **Bittererde** auf, **Gyps**, **Kochſalz**, etwas **Kieſelerde**, und letztere in ziemlich großer Menge, wenn ſie kohlenſaures Natron enthalten.

Treten die kalkigen Waſſer an den Tag, oder in Spalten, Höhlungen, ſo entweicht durch Verdunſtung der Antheil von Kohlenſäure, durch welchen der Kalk im Waſſer gelöst war, und er ſcheidet ſich nun als einfaches, in Waſſer unlösliches Carbonat ab, bildet Tropfſtein, Incruſtationen, Tuff. Die fortdauernde Bildung dieſer Kalkabſätze kann man in allen Kalkgebirgen, auch in allen Sandſteingebirgen ſehen, wenn der Geſteinskitt von kalkiger

Beſchaffenheit iſt, ja man beobachtet ſie bey vielen Waſſerleitungen, wie z. B. in der großen Römiſchen aus der Eifel nach Cöln, und ſelbſt bey künſtlichen Gewölben, bey denen Kalkmörtel als Bindemittel verwendet iſt, wenn Waſſer durch dieſelben ſickert. Der Kalktuff oder Travertino, wie die Italiener die Maſſe nennen, hat eine ganz allgemeine Verbreitung, und an vielen Stellen eine beträchtliche Mächtigkeit, wie z. B. in der römiſchen Ebene und um Tivoli. Aus ihm iſt die Peterskirche zu Rom erbaut. Im Allgemeinen iſt der Kalktuff porös, voll Blaſen und Höhlungen, und gewöhnlich ſchließt er Pflanzenreſte ein, häufig Land- und Süßwaſſermuſcheln, und bisweilen ſelbſt Menſchenknochen. Durch Einſchluß der letztern beſonders ausgezeichnet iſt der Kalktuff von Martres-de-Veyre in der Auvergne. Er tritt als ein graulichweißer, ziemlich homogener Kalkſtein auf, der einzelne Quarzkörner und viele gebogen-röhrenförmige Höhlungen enthält, eine noch in der Gegend lebende Helix- und eine Pupa-Art, und liegt mit einer Mächtigkeit von 10 Fuß und mit Andeutungen einer horizontalen Schichtung auf einer Diluvialſchicht im Alliertthal. Die eingeſchloſſenen Menſchenknochen kleben ſtark an der Zunge, und haben eine ſchmutzig gelblichweiße Farbe. Dieſer Kalktuff bildet das 600 Meter lange Plateau Saint-Martial, das von drey Seiten vom Allier umfloſſen iſt. Man ſieht deutlich, daß der Tuff der Kalkabſatz zweyer Quellen iſt, wovon die eine nahe am Fundort der Knochen, die andere an der höchſten Stelle des Plateaus hervorgetreten, und, wie dieſe letztere, durch den Abſatz ſelbſt nach und nach verſtopft worden iſt. Unterſuchungen über die Veränderungen des Allier-Laufes machen es wahrſcheinlich, daß man die Epoche, in welcher die Menſchenknochen in die Tuffmaſſe eingeſchloſſen wurden, nicht wohl über 2000 Jahre zurück datieren darf.

Auch warme und heiße Quellen bilden öfters bedeutende Abſätze. So gerade die warmen Quellen der Bäder von San Filippo in Toscana und die heißen Quellen von San Vignone eben daſelbſt, und ganz nahe bey Radicofari. Das Waſſer von San Vignone ſetzt ſo raſch und in ſolcher Menge Kalk ab, daß in der Zuleitungsröhre zu den Bädern, die eine Neigung

von 30° hat, jedes Jahr ſich eine Tuffmaſſe von ½ Fuß Stärke ſich abſetzt. Die Quelle tritt auf dem Gipfel eines etwa 100 Fuß hohen Hügels hervor, der aus ſchwarzem Schiefer b beſteht, Fig. 13. Taf. II. Der Tuff a zieht ſich einerſeits öſtlich herab gegen S. Vignone, deutlich geſchichtet und mit einer Neigung von 6°. Eine Lage deſſelben von etwa 15 Fuß Dicke, aus vielen über einander liegenden dünnen Schichten zuſammengeſetzt, iſt ſehr veſt und gilt als ein vortrefflicher Bauſtein. Im Jahr 1828 wurde aus ihr ein 15 Fuß langer Quader gehauen, den man zum Bau der neuen Brücke über die Orcia verwendete. Weſtlich zieht ſich der Tuff a′ auf eine Länge von 250 Fuß, mit verſchiedener Mächtigkeit, die bis auf 200 Fuß ſteigt, herab bis zum Orcia-Fluß, an welchem er mit voller Mächtigkeit ſteil abſetzt. Die Strömung des Waſſers ſpült ihn hier immer weg, und ſetzt ſeiner weiteren Ausdehnung Schranken. Wenn man nun hier von einer einzigen Quelle einen ſo großen Kalkabſatz gebildet ſieht, und dabey bedenkt, daß unendlich mehr von der kalkigen Maſſe mit dem Flußwaſſer fortwährend dem Meere zugeführt, als auf der kurzen Strecke vom Urſprung der Quelle bis zum Flußbett abgeſetzt wird, ſo kann man ſich ungefähr eine Vorſtellung von der Mächtigkeit und Ausdehnung derartiger Ablagerungen machen, wenn ihre Bildung ungeſtört und unter günſtigen Verhältniſſen durch einen langen Zeitraum fortgeht.

Warme und heiße Quellen ſetzen öfters auch Kieſelerde ab. Am bekannteſten ſind die kieſeligen Abſätze des Geyſers auf Island. Die heißen Quellen von Washita in den Roky mountains ſetzen ſehr viel Kieſelerde nebſt Kalk und Eiſen ab, ebenſo mehrere heiße Quellen in Indien. Die heißen Quellen auf San Miguel in den Azoren ſetzen ebenfalls viel Kieſelerde ab, und von dieſer die zu Furnas nebſtdem noch große Maſſen Thon, ſo daß Gräſer, Blätter, Holzſtücke davon ſchnell incruſtiert, dichte Kieſelmaſſen abgeſetzt, zertrümmerte Lagen wieder zuſammengekittet und Ablagerungen von mehr als 2 Klafter Stärke gebildet werden.

Von ganz beſonderem Intereſſe ſind die Abſätze von Eiſen, welche einige eiſenreiche Säuerlinge machen, die in dem Gebirgskeſſel von Wehr beym Laacher See hervortreten. Sie ſetzen

eine ſolche Menge Eiſenocker ab, daß man ſtellenweiſe 10 bis 12 Fuß mächtige Lager dieſer Subſtanz antrifft, die als Farbmaterial benutzt wird. Grabt man in ſolchen Lagen bis dahin nieder, wo die Quelle hervorſprudelt, ſo findet man hier den Abſatz aus graulichweißem kohlenſaurem Eiſenoxydul beſtehend, das völlig die Zuſammenſetzung des Eiſenſpaths beſitzt, während die höheren Lagen ganz aus Eiſenoxydhydrat beſtehen, das wie der Brauneiſenſtein zuſammengeſetzt iſt. Der Grund davon liegt darinn, daß die Quellen unmittelbar kohlenſaures Eiſenoxydul abſetzen, das, wenn es vor der Einwirkung der Luft geſchützt iſt, ſich erhält, während derjenige Theil, welcher der oxydierenden Einwirkung der Atmoſphäre ausgeſetzt iſt, ſich in Eiſenoxydhydrat umwandelt.

Abſatz aus Seen.

Gewiſſe Seen ſetzen fortwährend in ihrem Waſſer gelöste ſalzige Stoffe ab, in Folge der Waſſerverdunſtung. Hierhin gehören namentlich viele Seen, die zwiſchen dem Jaik und der Wolga, in der niedrigen barabiniſchen und irtiſchiſchen Steppe und in der Krimm liegen, und aus denen ſich alljährlich eine außerordentliche Menge Steinſalz abſetzt. Die flachen Seen Aegyptens liefern Natron; mehrere Seen in Fezzan ſetzen Trona, anderthalb-kohlenſaures Natron ab, das ſich auch in America, woſelbſt es Urao genannt wird, unfern Merida, bey Lagunilla, aus einem See ablagert.

Muſchelmaſſen und Strandgeſchiebe über dem gegenwärtigen Meeresſpiegel.

Im Norden von Europa findet man, vorzüglich an der Küſte von Schweden, namentlich in der Nähe von Uddevalla, große Muſchelanhäufungen zwiſchen Gneisfelſen bis zu 200 Fuß über dem Meere. Die Muſcheln ſtimmen mit denen überein, welche heute noch im benachbarten Meere leben. Man findet darunter Meereicheln, Balani, die noch veſt am Felſen ſitzen, der einſt Meeresklippe war. Im Süden findet man eine ähnliche Muſchelablagerung auf der Halbinſel St. Hoſpice, unfern Nizza. In Südamerica hat man zu Conception

Bänke von Muſcheln die gegenwärtig noch in den nahen Meeren leben, an Puncten über dem Meeresſpiegel gefunden, bis zu welchen die Fluthen des heutigen Meeres nicht mehr anſteigen. Strandgeſchiebe, durch Wellenſchlag abgerundete loſe Steine, die längs der Küſte hin, im Niveau der Fluth, liegen, ſieht man bey Plymouth bis 30 Fuß höher abgelagert, als gegenwärtig die Fluth ſteigt, und auf der Inſel Jura in den Hebriden unterſcheidet man 6 bis 7 über einander liegende Ablagerungen von Strandgeſchieben, wovon die höchſte wohl 40 Fuß über dem gegenwärtigen Meeresſpiegel liegt. Dieſe Erſcheinungen haben ihren Grund in

Hebungen und Senkungen des Bodens.

Sie ſind eine Folge der Erhebung der Küſte. Erdbeben können zum Theil die Urſache ſolcher Erhebungen ſeyn. Sie bringen bekanntlich ſehr oft Hebungen und Senkungen des Bodens hervor, und wir haben in der neueſten Zeit ein großartiges Beyſpiel von Erhebung eines beträchtlichen Theils der veſten Erdrinde durch ein Erdbeben gehabt. Während der Erſchütterungen, nämlich welche 1822 die Küſte von Chili erlitt, wurde dieſelbe auf eine Erſtreckung von mehr als 200 Meilen in kurzer Zeit um 3—4 Fuß in die Höhe gehoben. Eine ähnliche Hebung hat ſich im Februar 1835 an der Küſte von Chili ereignet. Im Norden dagegen beobachtet man ſeit langer Zeit eine allmählige Hebung des Landes. Sie beträgt in Schweden, nach der Unterſuchung von Merkzeichen, die in Felſen eingehauen wurden, von Raholmen bis Löfgrundet, in dem Zeitraum von 100 Jahren, im Durchſchnitt 4¼ Fuß. Hier müſſen wir alſo eine langſame, gegenwärtig noch fortdauernde Wirkung annehmen.

An anderen Küſtenſtrecken bemerkt man eine Senkung des Bodens bey unverändertem Meeresſpiegel. So namentlich an der felſigen dalmatiſchen Küſte und an der flachen italieniſchen. Bey Pola, Fiume, Zara, Sebenico, auf Liſſa u.ſ.w. ſieht man vielfältig den Fußboden antiker Gebäude vom Meere bedeckt, Aſchenurnen, Moſaik unter dem Meeresſpiegel. An der äußerſten Spitze der Inſel Bragnitza ſieht man hart am Lande

eine ganze Reihe von Steinſarcophagen, regelmäßig an einander geſtellt auf dem wenig tiefen Meeresgrund. Zu Ravenna und Venedig hat man Steinpflaſter gefunden, die unter der jetzigen größten Waſſerhöhe liegen, auch moſaiſche Arbeit und viele Alterthümer.

Ebenſo hat man an der Weſtküſte von Grönland Senkungen des Bodens beobachtet. Schon in den 70ger Jahren des verfloſſenen Jahrhunderts vernahm Aretander in dem Fiorde Igalliko, daß ein kleines, felſiges und flaches Eiland, das einen Kanonenſchuß von der Küſte entfernt iſt, zur Fluthzeit gänzlich unter Waſſer ſtehe, während ſich doch darauf 5 Fuß dicke Mauerreſte eines 52 Fuß langen und 30 Fuß breiten Hauſes befinden. Ein halbes Jahrhundert hernach fand Dr. Pingel die Inſel ſchon ſo weit verſunken, daß ſie beſtändig vom Meere bedeckt war, und nur die Ruinen des Hauſes aus dem Waſſer hervorragten. Mehrere andere Puncte der Weſtküſte zeigen ähnliche Erſcheinungen. Die Senkung des Bodens iſt hier von den Bewohnern dieſer Küſte ſo gut gekannt, daß um derentwillen kein geborener Grönländer ſein Haus nahe ans Waſſer baut. Er weiß, daß ſpäter die Fluth in daſſelbe tritt.

Dieſe Senkungen des Bodens hängen eben ſo gut, wie die Hebungen, von vulcaniſchen Urſachen ab. Es iſt höchſt intereſſant wahrzunehmen, wie beide Erſcheinungen noch fortdauern, und durch die Geſchichte beſtätigt werden.

Eines der merkwürdigſten und lehrreichſten Beyſpiele von ſucceſiver Senkung und Hebung einzelner Theile der Erdoberfläche ſeit den hiſtoriſchen Zeiten, gibt uns die Beſchaffenheit des Serapis-Tempels bey Pozzuoli, an der Bucht von Baja, unfern Neapel. Dort ſtehen noch aufrecht und an ihrer urſprünglichen Stelle drey Marmorſäulen, S. Fig. 14. Taf. II., welche in etwa 15 Fuß Höhe über dem jetzigen Meeresſpiegel, einen 3 Fuß breiten Streifen haben, der von Bohrmuſcheln durchlöchert, etwas dünner und mit einer kalkigen Kruſte bekleidet iſt. Der untere Theil der Säulen, der bey der Ausgrabung in der Erde ſtand, iſt wohl erhalten; der obere dagegen von der Witterung angegriffen. Auch die im Innern des Tempels liegenden Marmorſäulen ſind von allen Seiten von Bohrmuſcheln durchlöchert, und

nur die harten Granitſäulen blieben unverſehrt. Dagegen zeigen auch dieſe ſich mit einer kalkigen und unreinen Kruſte überzogen, welche das Meer allenthalben auf Gegenſtände abſetzt, die von ſeinen Rändern berührt werden. Hier müſſen wir nun, bey Erwägung aller obwaltenden Umſtände, annehmen, das Meer ſey einſt, in Folge einer Senkung der Küſte, ins Innere dieſes Tempels eingedrungen, habe ihn lange Zeit bedeckt, zahlreiche Bohrmuſcheln genährt, und den Tempel ſpäter, bey erfolgter Wiedererhebung der Küſte, verlaſſen, von welcher Zeit an er in dem Zuſtande verblieb, in welchem man denſelben bey der Ausgrabung im vorigen Jahrhundert fand. Die Zeit der Senkung des Tempels iſt ungewiß. Seine Wiedererhebung aber hat wahrſcheinlich gegen das Ende des fünfzehnten und den Anfang des ſechszehnten Jahrhunderts ſtattgefunden. Um jene Zeit nämlich, wurden, nach Urkunden, in den Umgebungen des Serapis-Tempels anſehnliche Landſtrecken vom Meere entblößt, und von der Regierung großentheils an geiſtliche Stiftungen verſchenkt. Damals aber wurde bekanntlich Pozzuoli mehrfach von ſtarken Erdbeben heimgeſucht, und in jener Zeit (1568) wurde auch der Monte Nuovo herausgehoben. Beweiſe genug, daß jene Küſtengegend, während der angeführten Periode, mehrfältige Bewegungen erlitten hat.

Die Ablagerungen von Muſchelmaſſen und Strandgeſchieben, die man an vielen Orten über dem gegenwärtigen Meeresſpiegel, und bis auf Höhen von 30 und 40 Fuß über demſelben findet, Bildungen, die einſt am Meeresrande abgeſetzt wurden, ſind alſo durch eine ſpäter erfolgte Hebung der Küſte in ihre jetzige Lage gebracht worden. Sehen wir mehrere ſolche Ablagerungen terraſſenweiſe über einander, ſo geben dieſe uns den Beweis von wiederholten Hebungen des Bodens.

Gletſcher und Polareis.

Der trockene, cryſtalliniſche Schnee, der im Hochgebirge fällt, und die körnigen Schneemaſſen bildet, die man Firne heißt, verwandelt ſich durch Erweichung, Zuſammenſinterung und Wiedererhärtung in den tieferen Lagen in eine Eismaſſe, welche an geneigten Stellen durch ihr Gewicht ſich über dieſelben herabzieht,

durch Schründe, Dobel und Thäler bis zu den Wohnſtätten herab-ſteigt, und die man Gletſcher nennt. In den Alpen ſteigen einzelne Gletſcher bis zu 3200 Fuß herab (Grindelwald). Ihre obere Gränze iſt in dieſem Gebirge ziemlich regelmäßig bey 7600 Fuß. Die ſtete Erneuerung des Firns unterhält die fortdauernde Bildung des Gletſchereiſes, das in Dobeln und Thälern bis zu einer Stärke von 120, ja ſelbſt bis 150 Fuß anwächst. Vielfältig ſenden die Firnmaſſen auf dieſe Weiſe Gletſcher in Streifen, Zacken oder Franzen gegen die tieferen Gegenden herab.

Das Gletſchereis beſteht aus ſtumpfeckigen Stücken von 1 bis 2 Zoll, die, wie man es, zumal am untern Ende des Gletſchers, beobachten kann, locker und gleichſam gelenkeartig mit einander verbunden ſind. Die einzelnen Stücke ſind farbelos, außen rauh, wie überhaupt die ganze Oberfläche des Gletſchers. Größere Maſſen zeigen eine blaue Farbe, die vom lichteſten Himmelblau ins Smalteblaue und reinſte Laſurblaue übergeht. Manchmal iſt dem Blau ein grüner Ton beygemiſcht. Dieſe Färbungen ſieht man beſonders rein und von unbeſchreiblicher Schönheit in tieferen Löchern, Spalten und Klüften der Gletſcher.

Die Temperaturveränderungen, denen das Gletſchereis ausgeſetzt iſt, das Fortrücken deſſelben auf geneigtem Boden, bewirken manchfaltige Trennungen ſeiner Maſſe, und alle Gletſcher ſind daher mehr oder weniger von Spalten und Schründen durchſchnitten, und dieſe ſind immer um ſo zahlreicher und größer, je geneigter die Lage des Gletſchers iſt. Ueber hohe Felſenabſätze herunterſetzende Eismaſſen, erſcheinen wie Waſſermaſſen, die in wildem Sturze erſtarrt ſind. Die Spalten laufen meiſtens parallel der Längeerſtreckung des Gletſchers; ſeltener ſchneiden ſie die Richtung deſſelben. Wo die Unterlage ein veſtes, geſchloſſenes Geſtein iſt, da ruht die ganze untere Fläche der Eismaſſe gleichförmig darauf; iſt dagegen das Geſtein verwittert, zerborſten, aufgelockert, beſteht der Boden aus Trümmern, Geſchieben, ſo ſchmilzt die darüber hingehende Eismaſſe an ihrer unteren Fläche ab und wird dabey über ſolchen Stellen ausgewölbt. Es entſtehen auf dieſe Weiſe Gewölbe, die manchmal eine beträchtliche Größe haben, und die man wohl auch Eiskeller genannt hat.

Der Gletſcher ruht alsdann mit einzelnen Füßen, die wie Pfeiler eines Gewölbes daſtehen, auf der Unterlage.

Der Felsboden, über welchem ſich die Eismaſſe fortbewegt, wird abgeſchliffen, wie poliert, und an den Felſenwänden werden parallele Furchen ausgerieben, in der Richtung, nach welcher ſich das Eis bewegt.

Von den umgebenden Felſen löſen ſich durch Verwitterung fortwährend Stücke los. Viele davon fallen auf den Gletſcher herab. Sind dieſe Stücke klein, ſo ſinken ſie nach und nach in die Eismaſſe ein, da ſie als undurchſichtige dunkle Körper, und, vermöge ihrer Wärmecapacität, am Tage viel ſtärker erwärmt werden, als das Eis, und ſomit von dieſem mehr ſchmelzen, als die directen Sonnenſtrahlen. Dieſes Einſinken der Steine findet vorzüglich auf dem tieferliegenden Theile der Gletſcher, in einer Höhe von 4—5000 Fuß, ſtatt, und es werden dabey Löcher gebildet, in welchen ſich Waſſer ſammelt. In der warmen Jahreszeit werden die oberſten Waſſertheilchen durch warme Winde erwärmt, dadurch ſpecifiſch ſchwerer und ſinken unter. Dabey löſen die warmen Waſſertheilchen immer Eis auf, und es werden auf dieſe Weiſe größere Vertiefungen, die ſogenannten Eislöcher gebildet, die häufig mehrere Fuß tief und mit Waſſer angefüllt ſind. Den Stein, der die Veranlaſſung ihrer Entſtehung war, findet man gewöhnlich auf ihrem Grunde.

Während das Waſſer der Eislöcher in das Gletſchereis der Wände eindringt, verdrängt es die in ſeinen Poren vorhandene atmoſphäriſche Luft, abſorbiert davon mehr Sauerſtoff als Stickſtoff, und daher beſtehen die aus Eislöchern aufſteigenden Luftblaſen aus einer ſauerſtoffarmen Luft, die nicht ganz 10 Procent Sauerſtoffgas enthält. Dadurch kommt dann eine an Sauerſtoff ärmere Luft in die Atmoſphäre über den Gletſchern, die aber ſchnell in dem großen Luftmeere aufgelöst und dadurch wirkungslos auf die Reſpiration wird.

In größeren Höhen ſinken kleinere Steine weniger ein. Große Steine aber ſinken nicht nur gar nicht ein, ſondern erheben ſich im Gegentheil ſcheinbar, ruhen auf einige Fuß hohen Eisfüßen und bilden die über die Gletſcheroberfläche erhabenen, ſogenannten Gletſchertiſche. Große Steine werden

nämlich nicht durch und durch erwärmt, ihre untere Fläche bleibt auf dem Gefrierpuncte und eben ſo das Eis darunter, während das umliegende Eis in den Sommertagen bey jedem Sonnenſchein ſchmilzt und ſich dabey ſenkt. Dergeſtalt bleibt die Eisunterlage des Steins in gleicher Höhe, während die Gletſcheroberfläche ſinkt, und die geſchützten Eistheile bilden den hervorragenden Fuß des Tiſches.

Fallen mehrere große Steine neben einander hin, oder bedecken ſtarke Schuttlagen die Oberfläche des Eiſes, ſo wird die nämliche Erſcheinung, nur in größerem Maaßſtabe, hervorgerufen. Es bilden ſich größere hervorragende Eisfüße, wellenartige Erhöhungen, die beym Fortrücken des Gletſchers ſich in die Länge ziehen, und da immer friſcher Schutt nachfällt, über die ganze Oberfläche deſſelben, in der Richtung ſeiner Längenerſtreckung, fortlaufen. Man nennt dieſe, mit Steinen und Schutt bedeckten Eiswälle, Gufferlinien. Gegen das untere Ende der Gletſcher werden die Gufferlinien breiter, und häufig nehmen ſie am Ausgang die ganze Oberfläche des Gletſchers ein. Der Grund davon liegt darinn, daß die Gufferlinie in den tieferen Theilen der Gletſcher, vermöge des hier ſtärkeren Schmelzens des umliegenden Eiſes, höher liegt und ſteiler iſt, wobey einzelne Steine, deren Unterlage ſchwächer wird oder in Schmelzung geräth, ſeitlich abrollen und ſo der Gufferlinie eine größere Breite geben.

Bey dem ununterbrochenen Fortrücken des Gletſchereiſes nach der Neigung des Bodens, gelangen Steine, die im Hintergrunde eines Gletſcherthales auf das Eis fallen, allmählich herab bis an den Fuß des Gletſchers, bey deſſen Abſchmelzen ſie herabrollen, und vereiniget mit der Trümmermaſſe, welche der Gletſcher durch Aufreibung des Bodens vor ſich her ſchiebt, einen Wall von Schutt und Trümmern bilden, den man Moraine heißt, eine Muſtercharte der Geſteine und Mineralien der Gletſcherumgebung.

Am Fuße ſchmelzen die Gletſcher fortwährend ab. Iſt die abſchmelzende Eismaſſe derjenigen gleich, die nachrückt, ſo bleibt der Gletſcher ſtationär; ſchmilzt weniger ab, als nachrückt, ſo bewegt ſich der Gletſcher vorwärts; ſchmilzt im Gegentheil unten mehr ab, als von oben nachrückt, ſo zieht ſich der Gletſcher

zurück. Beſchaffenheit der Sommer, der Umgebungen und namentlich auch die Verhältniſſe der Vegetation, wirken darauf weſentlich ein.

Gegen die Pole hin ſind auch niedrige Berge von Schnee und Eis bedeckt; im nördlichen Lappland gehen die Gletſcher bis zum Meere herab, und um die Pole iſt ſelbſt das Meer mit Eis bedeckt. Das Polar-Eis, wie man das Eis nennt, welches ſich um die Pole in den Meeren, an den Küſten und in den Buchten der Polarländer bildet, wird durch Meeresſtrömungen gegen Süden getrieben, in den wärmeren Himmelsſtrichen geſchmolzen, und auf dieſe Weiſe ſtellt die Natur das Gleichgewicht her, ohne welches eine fortwährende Vermehrung des Polareiſes ſtattfinden müßte.

Im ganzen nördlichen Sibirien iſt der Boden, ſelbſt in der heißeſten Jahreszeit, von einer gewiſſen Tiefe ab, die nach Oertlichkeit und geographiſcher Breite verſchieden iſt, gefroren. Dieſes Bodeneis hat an den oſtwärts gelegenen Orten, wie namentlich bey Jakutzk unter dem 62. Breitengrad, deſſen mittlere Temperatur der Monate December und Januar — 33° R. iſt, wo alſo das Queckſilber während zwey Monaten des Jahres im Freyen nicht aufthaut, eine beträchtliche Stärke. Man hat daſelbſt bey einer Brunnengrabung, 357 engl. Fuß (1 engl. Fuß = 0,304 M.) tief, den Boden veſt gefroren, und erſt darunter weiches Erdreich gefunden. Dieſes Bodeneis iſt über den 59. Breitengrad hinaus durch ganz Nordaſien verbreitet. Der Boden bleibt hier überall in einer Tiefe, bis zu welcher die Sonnenwärme nicht mehr eindringt, fortwährend gefroren. In Obdorsk müſſen, wie A. Erman erzählt *), die Gräber ſelbſt im Sommer durch Feuer ausgehöhlt werden. Als im Jahr 1821 auf einem der beiden dortigen Kirchhöfe eine Nachgrabung gemacht wurde, fand man den Sarg des von Peter dem Großen hierhin verbannten und daſelbſt vor 92 Jahren verſtorbenen Fürſten Menſchtſchikow in dem gefrorenen Erdreich, und darinn die Leiche nebſt deren Bekleidung völlig unverändert und wohl

*) Reiſe um die Erde durch Nordaſien und die beiden Oceane, 1828 bis 1830 ausgeführt. Erſter Band. Berlin 1833.

erhalten. Es kann uns daher nicht befremden, wenn man an der Mündung der Lena, an den Ufern des Wilui, ſo wie im Kotzebue-Sund, Elephanten- und Rhinoceros-Reſte im Eiſe antrifft, die noch mit Muskelfleiſch und anderen weichen Theilen bekleidet ſind. S. Bd. 7. S. 1182 f.f.

Da man weiß, daß heute noch ein Tiger aus dem Süden Aſiens während der Sommerzeit hoch nach Sibirien hinauf ſtreift und dort öfters erlegt wird (ein Exemplar eines ſolchen in Sibirien erlegten Tigers befindet ſich in der zoologiſchen Sammlung zu Moskau), ſo begreift man auch, daß dickhaarige Pachydermen in früherer Zeit ähnliche Züge gemacht haben, und daß, wenn ſie durch irgend ein Ereigniß in den eiſigen Gegenden Nordſibiriens getödtet und mit Erdreich bedeckt wurden, ihre Körper unverſehrt bleiben konnten.

Auch in Nordamerica hat man in der Umgegend der Factorey York, an der Südweſtküſte der Hudſonbai, Bodeneis beobachtet.

Organiſche Reſte in den gegenwärtigen Bildungen.

Die organiſchen Reſte, welche in die Gebilde des Alluviums eingeſchloſſen ſind, ſtammen von gegenwärtig noch lebenden Thieren und Pflanzen ab. Einige wenige jedoch gehören zu untergegangenen Geſchlechtern. Die in der gegenwärtigen Periode durch Clima, Boden u.ſ.w. bedingte geographiſche Verbreitung der Pflanzen und Thiere, iſt die Urſache, daß die Reſte, welche in verſchiedenen Ländern zu gleicher Zeit, und unter den nämlichen Verhältniſſen, in die Alluvialbildungen eingeſchloſſen werden, doch ganz verſchieden ſind.

Einige Thiergeſchlechter, die ſeit der Exiſtenz des Menſchen und der Ausbreitung ſeiner Herrſchaft ausgeſtorben, andere, die ſeit dieſer Zeit von ihren urſprünglichen Wohnorten ganz oder zum Theil verſchwunden ſind, zeigen deutlich an, welcher Vergänglichkeit alles Organiſche unterliegt, und welchen Einfluß der Menſch darauf hat.

Der rieſenhafte Hirſch (Cervus eurycerus), deſſen Geweih eine Länge von 8 Fuß hatte, und deſſen Reſte man in Torfmooren findet, ſoll, nach Profeſſor Goldfuß, erſt nach dem

Jahre 1550 unter den lebenden Thieren erloſchen ſeyn. Er iſt im Nibelungen-Lied unter dem Namen Schelch erwähnt, hat ſchon gelebt zur Zeit, als Mitteleuropa von Elephanten bewohnt war, denn man findet ſeine Reſte mit Elephantenreſten zuſammen begraben.

Das Ohiothier (Mastodon giganteus), der große Maſtodon, von der Größe des Elephanten und, wie dieſer, mit einem Rüſſel verſehen, aber geſtreckter und plumper, mit höckerigen Backenzähnen, ſcheint im Anfang der gegenwärtigen Periode noch gelebt zu haben. Seine Reſte, die man am häufigſten im Moraſt des Ohio in Nordamerica, und, ſo viel bis jetzt bekannt, nur in dieſem Lande findet, ſind meiſtens ſo vortrefflich erhalten, daß ſchon mehrere vollſtändige Skelete zuſammengeſetzt werden konnten, die ſich in nordamericaniſchen Sammlungen befinden. Auch ſollen Weichtheile dieſes Thiers daſelbſt gefunden worden ſeyn, und dazu rechnet man einen häutigen Sack, der bey den Knochen lag, mit klein zerkauten, jetzt noch in Virginien wachſenden Pflanzen angefüllt war, und der Magen des Thieres geweſen zu ſeyn ſchien. S. Bd. 7. S. 1186.

Die Dronte (Didus ineptus), von holländiſchen Schiffern 1599 auf der Inſel Moritz gefunden, ein Vogel aus der Zunft der Trappen, von der Größe eines Schwans, der auch auf Bourbon lebte, iſt in der erſten Hälfte des 17. Jahunderts, wahrſcheinlich durch die Portugieſen und Holländer ausgerottet, verſchwunden. Seit jener Zeit hat niemand mehr eine Spur von dieſem Vogel gefunden. Auf der Inſel Rodriguez ſind Knochen deſſelben in Kalktuff eingeſchloſſen vorgekommen. Siehe Bd. 7. S. 628 f.f. Auch der ſonderbare Vogel Kiwi (Apteryx australis), der auf Neuſeeland lebt und dort, ſeiner geſchätzten Federn wegen, ſtark verfolgt wird, von Natur aus träg und unbehilflich, zum Schwimmen und Fliegen nicht geſchaffen, wird wahrſcheinlich in kurzer Zeit ausgerottet ſeyn. S. Bd. 7. S. 634.

Es iſt beynahe unglaublich, wie zerſtörend der Menſch auf die Thiergeſchlechter einwirkt, und wie groß daher ſein Einfluß auf das Vorkommen thieriſcher Reſte in den gegenwärtigen Bildungen iſt. Um davon nur ein Beyſpiel zu geben, wollen

wir nur der Seehund-Jagd erwähnen. Unmittelbar nach der Erforſchung der Küſten von Süd-Georgien durch Capitän Cook 1771, fiengen die Americaner den Handel mit Seehundsfellen nach China an. Seit jener Zeit wurden von dort 1,200,000 Felle bezogen, und ungefähr die gleiche Zahl von der Inſel Deſolation. Die Zahl der Seehundfelle, welche 1821 und 1822 auf den Süd-Schottland-Inſeln erbeutet wurde, beträgt 320,000 Stück. Auf allen dieſen Inſeln iſt der Seehund nunmehr völlig ausgerottet. Von den Neufundland-Fiſchern wurden in den 3 Jahren 1829, 1830 und 1831 nicht weniger als 1,582,000 Stücke Seehunde gefangen!

Fortwährend vermindert ſich die Zahl der im Naturzuſtand lebenden Thiere, durch die raſtloſen Nachſtellungen der Jäger, ihr rückſichtloſes Niedermachen, und dadurch, daß die Menſchen Länder und Seen, Wälder und Flüſſe, die den Thieren Nahrung und Schutz gewährten, ihrer Herrſchaft unterwerfen und ihren Zwecken aneignen. Am auffallendſten zeigt ſich dieß in Nordamerica. Hier weichen die Thiergeſchlechter mit den Urbewohnern zurück vor der Fluth der Civiliſation, und fallen ihr zum Opfer.

Dieſer Einfluß des Menſchen auf die Oberfläche der Erde hat natürlich ſchon weſentlich verändernd auf die übrige organiſche Welt eingewirkt, und die Ueberreſte derſelben, die ſich in den Bildungen der gegenwärtigen Periode finden, werden daher aus dieſem Grunde verſchieden ſeyn von den Ueberreſten einer früheren Periode, in welcher der Menſch noch nicht exiſtirt, oder ſeine Herrſchaft nicht ſo weit über die Erde verbreitet hatte.

Die Verminderung der Wälder hat unmittelbar in ihrem Gefolge eine Verminderung der fließenden Waſſer, der Pflanzengeſchlechter und des auf Flüſſen treibenden Holzes, und ſo werden einſt die großen Flüſſe Americas aufhören Maſſen Holzes gegen ihre Mündungen zu führen, und in ihren Deltas aufzuhäufen, wenn der Menſch die großen Wälder dieſes Welttheils in Cultur genommen hat.

Von den thieriſchen Reſten, welche im Alluvium gefunden werden, fallen beſonders die Menſchenreſte auf, die man im Torf, in Schutt und Kalktuffablagerungen, im Sande und in Höhlen antrifft. Thieriſche Stoffe erhalten ſich im

Torfe, vermöge ſeiner Zuſammenſetzung, ſ. S. 534, und der im Innern ſeiner Maſſe ſtattfindenden Entwickelung von Kohlenſäure und Kohlenwaſſerſtoff, wobey der eingedrungene Sauerſtoff der Luft abſorbirt wird, und der äußere beynahe ganz ausgeſchloſſen iſt, außerordentlich lange. Die antiſeptiſche Eigenſchaft des Torfs iſt auch allgemein bekannt. Es kann daher nicht ſo ſehr befremden, wenn man in Torf menſchliche Leichname findet, die, ungeachtet ſie Jahrhunderte lang darinn vergraben lagen, doch noch ziemlich gut erhalten ſind. Im Ganges-Delta wurden Menſchenknochen 19 Fuß unter der Oberfläche in Schutt begraben aufgefunden. An der Küſte von Guadeloupe fand man mehrere Menſchenſkelete in eine jetzt noch ſich fortbildende Kalktuffmaſſe eingeſchloſſen, die Corallen- und Muſchelreſte des umliegenden Meeres und einige auf der Inſel lebende Landſchnecken enthält. Dieſe Menſchenreſte rühren ohne Zweifel von Individuen her, die an der Küſte verunglückt ſind. Im Sande der africaniſchen Wüſte findet man öfters menſchliche Leichen, die von der Sonne ganz ausgetrocknet ſind. In Höhlen hat man in Frankreich und Belgien Menſchenknochen, theils zuſammen mit Werken von Menſchenhand, theils mit Knochen jüngerer und älterer in jenen Gegenden verſchwundener Thiere gefunden.

Findet man Menſchenknochen mit Knochen von Thieren zuſammen, die aus der gleichen Zeit abſtammen, wie z. B. auf alten Schlachtfeldern, Menſchenknochen zuſammen mit Pferdeknochen, ſo zeigen ſich die erſteren beſſer erhalten. Wenn man nun Menſchenreſte nur in den allerjüngſten Gebirgsbildungen findet, die unter unſern Augen noch fortgebildet werden, ſo kann man daraus nicht ſchließen, daß der Grund hievon in ihrer größeren Vergänglichkeit liege, ſondern findet die Urſache davon einfach darinn, daß der Menſch der jüngſten Epoche unſerer Erde angehört. Die Exiſtenz des Menſchengeſchlechtes beginnt erſt nach dem Tode aller antediluvianiſchen Thiergeſchlechter.

Einſchließung organiſcher Reſte in die Bildungen des Alluviums.

Die genauere Betrachtung der Art und Weiſe, wie in der gegenwärtigen Periode organiſche Reſte begraben werden und in

einen verſteinerten Zuſtand übergehen, iſt ſchon an und für ſich von Intereſſe, erlangt aber namentlich dadurch noch eine beſondere Wichtigkeit, daß ſie uns erläutert oder andeutet, auf welche Weiſe Ueberbleibſel von Pflanzen und Thieren in die älteren Formationen begraben, und wie ſie verſteinert worden ſind. Wir wollen daher das Weſentliche einer ſolchen Betrachtung hier anreihen.

Beginnen wir dieſe mit den niedrigſten thieriſchen Organiſationen, mit den Infuſorien. Durch Ehrenbergs ausgezeichnete Unterſuchungen hat ſich ergeben, daß im Schlamm von Torfmooren, in Sümpfen und Lachen, in der darinn vorkommenden ockergelben, zarten Maſſe, die im ausgetrockneten Zuſtande wie Eiſenoxyd ausſieht, ſich unzählbare Mengen einer Infuſoriengattung aufhalten; die Gaillionella ferruginea, die nach ihrem Tode in die Zuſammenſetzung der Raſeneiſenſteine eingeht. Zieht man dieſe Erze mit Salzſäure aus, ſo hinterbleiben die Kieſelpanzerchen dieſer Thiere. Eben ſo hat Ehrenberg im Kieſelguhr von Franzensbad in Böhmen, der in einem Torfmoore vorkommt, Infuſorien des Geſchlechtes Navicula gefunden, und Gattungen darunter, die heute noch leben; eben ſo im franzensbader Torfe ſelbſt. Daraus erſieht man, wie fortwährend Infuſorien an den Orten ſelbſt, wo ſie leben, nach ihrem Tode in Verſteinerung übergehen.

Die röhrenförmigen Polypen, Corallen, bauen, wie wir geſehen haben, Riffe und Inſeln von untermeeriſchen Felſen herauf bis an die Oberfläche und darüber, ſterben ab und bilden im ſtillen Ocean, in den indiſchen Meeren, im tropiſchen Theil des atlantiſchen Meeres und im rothen Meere große poröſe Felſenmaſſen, die von kalkigen Abſätzen des Meeres durchdrungen und zu veſter Steinmaſſe verbunden werden. Einzelne Stämme von Corallen werden von den Wellen losgeriſſen, an die Ufer geworfen und gehen hier in Litoralbildungen ein. Dieſe Corallen-Felſenbildung der gegenwärtigen Epoche iſt ſo groß und ausgedehnt, daß ſie den alten corallenführenden Kalkbildungen an die Seite geſtellt werden kann.

Muſcheln und Schnecken, die im ſüßen oder im ſalzigen Waſſer leben, an den Ufern oder auf dem Boden der Flüſſe, an

den Meereskuͤſten, in ſeichten Meeresſtellen, an Klippen, auf Sandbaͤnken oder im tiefen Meere ſich aufhalten, werden unter manchfaltigen Umſtaͤnden, in Sand- und Schlammſchichten eingeſchloſſen. Fluß-, See-, Ufer- und Hochmeerbildungen enthalten aus dem Grunde zahlreiche Muſchelreſte. Angeſchwollene Fluͤſſe fuͤhren mit anderen Gegenſtaͤnden auch die Molluſken ihres Bezirks mit ſich fort, und ſetzen ſie mit Schlamm und Sand, und in dieſe eingewickelt, ab, theils auf Inſeln im Flußlauf (wie wir es immer bey den Rheininſeln ſehen), theils in Seebecken, theils in Meeresbuchten, wo ſie mit den dort lebenden Meeresconchylien untermiſcht werden. Oefters auch ſtoßen Stromwaſſer gegen Baͤnke an den Muͤndungen, wo im ſeichten oder brakiſchen Waſſer zahlreiche Muſchelgeſchlechter ſeit langer Zeit gelebt und ſich fortgepflanzt haben, oder es greift eine Meeresſtroͤmung ſolche Niederlaſſungen an und reißt ſie los, und ſo werden Litoral- und ſolche Muſcheln, die im ſeichten Waſſer der Bayen und Buchten, oder an den Muͤndungen großer Fluͤſſe leben, hinaus ins hohe Meer und auf den Grund deſſelben gefuͤhrt, allwo ſie nicht fortleben koͤnnen und begraben werden. Nur die Geſchlechter, welche ſich in Sand und Schlamm verſenken oder einbohren koͤnnen, wie namentlich **Solen**, **Pholas**, **Cardium**, entgehen mehr oder weniger dieſem Begraͤbniß. Die Anhaͤufungen großer Conchylienmaſſen, die man auf dem Grunde des tiefen Meeres zwiſchen Gibraltar und Ceuta, bey Tory-Island, zwiſchen den Shetland-Inſeln und Nord-Irland u.ſ.w. gefunden hat, ſind wohl einfach eine Folge der angedeuteten Einwirkungen der Meeresſtroͤmungen auf Anſammlungen von Muſcheln und Schnecken, die an den Ufern, in Buchten, auf Sandbaͤnken u.ſ.f. leben. Werden derartige Conchylienlagen von Schlammabſaͤtzen durchdrungen und bedeckt, und wiederholen ſich Schalen- und Schlammabſaͤtze, ſo entſtehen nach und nach Bildungen, deren Schichten von Schalthierreſten ganz erfuͤllt ſind.

Wellen, die gegen die Kuͤſte laufen, ſo wie die Brandung, werfen mit Sand und Geroͤllen, auch Schalthiere und andere organiſche Subſtanzen ans Land, und bilden Anhaͤufungen derſelben, welche durch Kalk- und Schlammabſaͤtze verkittet werden.

Landmolluſken werden häufig an den Orten ſelbſt, wo ſie lebten, in die Lagen der Ackererde eingeſchloſſen, da viele von ihnen ſich in den Boden einſenken, in Löchern ſich verbergen und da abſterben, wobey ihre Schalen ſich erhalten und in der Erde eingeſchloſſen bleiben. Andere, die ganz auf der Oberfläche leben, hinterlaſſen hier ihre Schalen. Flüſſe, welche die Ufer angreifen, dieſelben überſteigen und das anliegende Land überſchwemmen, führen dieſe Schalthierreſte mit anderen fort und ſetzen ſie in Seebecken oder an den Mündungen ins Meer ab, wo ſie gleich anderen Reſten abgeſtorbener Organismen begraben werden und der Verſteinerung unterliegen.

Die Würmer, wie Serpula, die gewöhnlich auf Muſcheln ſitzen, Meerigel, Echinus, Cidaris, Spatangus, Meerſterne, von welchen namentlich der gemeine Nelkenſtern (Pentacrinus) Isis asteria, und Pentacrinus europaeus, den verſteinerten Crinoideen ſo ähnlich ſind, unterliegen denſelben Verſteinerungs-Verhältniſſen, wie die Meer-Schalthiere.

Inſecten werden ſelten in Erdſchichten eingeſchloſſen. Bisweilen findet man Reſte derſelben in jugendlichen Schlamm- und Thonablagerungen, unter Umſtänden, die andeuten, daß ſie von Individuen herſtammen, die auf die Fläche eines Sees oder Fluſſes gefallen, oder durch eine Ueberſchwemmung überraſcht und mit anderen Gegenſtänden im Schlamm eingewickelt worden ſind. Die Krebſe theilen die Verhältniſſe der Schalthiere.

Fiſche, welche in Flüſſen leben, ſuchen, während der Zeit der Anſchwellungen, vor der größeren Waſſermaſſe und Geſchwindigkeit, ſo wie vor dem Detritus, der mit der Waſſermaſſe fortbewegt wird, Schutz in ruhigeren Waſſerſtellen, und verſammeln ſich hier in großer Anzahl. Ungewöhnliche Anſchwellungen und Strömungen ergreifen ſie aber auch an ſolchen Stellen, führen ſie in die ſchuttbeladene Maſſe, in welcher ſie umkommen und wobey ſie in Schuttmaſſen eingeſchloſſen werden, die ſich im Rinnſal des Fluſſes, in einem Seebecken oder an der Mündung ins Meer abſetzen. In Seen und kleineren Waſſerbecken lebende Fiſche kommen bey Austrocknungen um, oder wenn dem Waſſer in größerer Menge Kalkerde oder ein Gas, wie kohlenſaures Gas, Schwefelwaſſerſtoffgas, zugeführt wird, und dabey

werden ſie in die entſtehenden Abſätze eingeſchloſſen. Die Meerfiſche werden häufig durch Stürme an die Küſte geworfen und ihre Reſte daſelbſt mehrfältig in jugendliche Schlamm- und Thonbildungen, in Conglomerate begraben. An den Küſten von Island werden bekanntlich häufig Fiſchreſte in einen bläulichen Schlamm eingewickelt, der bald verhärtet, was uns andeutet, wie etwa die Fiſchreſte, die im Saarbrücker Steinkohlengebirge vorkommen, in thonigen Sphäroſiderit eingeſchloſſen worden ſind. Brandung und Sturmfluthen werfen bisweilen ſelbſt große Fiſche auf Sandbänke, auf den Strand, wo ſie in Thon und Sand begraben werden, und Strömungen häufen bisweilen große Maſſen von Fiſchreſten an, und mitunter liegen dieſe auf dem Meeresgrunde in anſehnlicher Tiefe. So fand Capitän Vidal an der Nordweſtküſte von Irland, in einer Tiefe von 80—90 Faden, eine Lage Fiſchknochen in einer Ausdehnung von 2 Seemeilen, und zwiſchen den Shetland-Inſeln und Irland beobachtete man in 61° 50′ Breite und 6° 30′ Länge (Greenwich), in einer Tiefe von 45 Faden, eine 3½ Meilen lange Fiſchknochen-Ablagerung. Setzen ſich nun darauf Thon- oder Schlamm-Maſſen ab, ſo werden die Fiſchreſte darinn vergraben, und es entſteht eine Schicht, die davon ganz erfüllt iſt.

Die Amphibien, von welchen ein großer Theil an feuchten Orten und im Waſſer lebt, namentlich in Flüſſen, an ihren Mündungen oder in den Deltas, wie Crocodile, Alligatoren, ſind den oftmals plötzlich eintretenden, verwüſtenden Anſchwellungen der Flüſſe ausgeſetzt, und gehen dabey mitunter zu Grund, wobey ihre Körper in die Schlamm- und Schuttmaſſen begraben werden. So war es namentlich der Fall bey der großen Flußüberſchwemmung, welche auf Java 1699 in Folge eines Erdbebens eintrat. Dehnt ſich eine ſolche Ueberſchwemmung weit aus, greift ſie das Land bedeutend an, ſo werden auch ſolche Amphibien, die auf dem Lande leben, getödtet, fortgeführt und in die Detritusmaſſe eingeſchloſſen. Die Meer-Amphibien ſind denſelben Verhältniſſen unterworfen, wie die größeren Fiſche. Auf der Inſel Ascenſion hat man, nach Lyell, in neueſter Zeit Schildkröten-Eyer unter ſehr intereſſanten Verhältniſſen in ein Conglomerat eingeſchloſſen gefunden, das ſich am Strande hin

aus Muſchel- und Corallenreſten, welche die Wellen anwerfen, immer fortbildet und mit der Zeit ſo erhärtet, daß es vielfältig als Bauſtein angewendet werden kann. Man fand nämlich in dieſem Conglomerate mehrere beynahe vollkommen ausgebrütete Schildkröten-Eyer, in derem Innern man die Knochen des jungen Thieres ſieht, zwiſchen welchen veſt zuſammengebackene Sandkörner liegen. Wahrſcheinlich lagen die Eyer beynahe ausgebrütet im warmen Sande des Strandes, als eine große Welle dieſelbe mit ſo viel Sand bedeckte, daß die Sonnenſtrahlen nicht mehr durchdringen konnten, wobey der Fötus erkaltete und ſtarb. Zu gleicher Zeit ſcheinen die Schalen der Eyer zerbrochen worden zu ſeyn, wobey Sand in das Innere drang.

Die Vögel, welche dem Luftkreiſe angehören und, vermöge ihrer Organiſation, den Ereigniſſen, welche an der Oberfläche der Erde ſtattfinden, weniger als die mehrſten anderen Thiere unterliegen, da ſie denſelben ausweichen können, theils durch Fliegen, theils durch Schwimmen, werden nur ſelten in die Abſätze der gegenwärtigen Periode eingeſchloſſen.

Die Säugthiere kommen auf manchfaltige Art um, und werden dabey häufig in Schichten des Alluviums begraben. Sie verſinken in Moorgründen, Schlamm-Maſſen, brechen im Eiſe ein, ſtürzen in Spalten, werden in Höhlen verſchüttet, in einigen Ländern in großer Zahl durch Ueberſchwemmungen getödtet und vom Schutte bedeckt. A. v. Humboldt bemerkt, daß in den Savannen des ſüdlichen Americas, während der periodiſchen Anſchwellungen der großen Flüſſe, jährlich ſehr viele Säugthiere umkommen. Zur Zeit der Anſchwellungen des Apure gehen Tauſende der wilden Pferde zu Grund, die in den Savannen waiden, ehe ſie die höher liegenden Llanos erreichen können. Bey den Ueberſchwemmungen, die von Sturmfluthen verurſacht werden, die Regengüſſe in den gemäßigten Zonen bewirken, kommen immer viele Quadrupeden um, und eben ſo bey ungleich ſelteneren, durch Erdbeben verurſachten Ueberſchwemmungen. Bey dem ſchon angeführten Erdbeben auf Java brachte der angeſchwollene Bataviafluß, nebſt einer unzähligen Menge von Fiſchen, auch getödtete Büffel, Tiger, Rhinozeros, Affen aus dem Gebirge herab. Unter allen angeführten Umſtänden werden die Körper

der getödteten Thiere häufig in Schlamm, Sand, Detritus einſchloſſen. Die weichen Theile ſind bald zerſtört; die Knochen aber erhalten ſich und gehen in den verſteinerten Zuſtand über, wenn Thon- oder Kalktheile an die Stelle des ſich allmählich zerſetzenden Knorpels, des thieriſchen Stoffes der Knochen, treten.

Auf eine eigenthümliche Weiſe werden Thierreſte manchmal in Höhlen abgeſetzt; wenn nämlich, durch Spalten herab, Bäche ſich in dieſelben ergießen, welche mit Thon und Sand auch thieriſche Reſte mit ſich führen. Eine ſehr intereſſante Beſchreibung eines ſolchen Verhältniſſes verdanken wir Boblaye, der daſſelbe in Morea, vorzüglich in der Gegend von Tripolitza, beobachtete. Eine Anzahl im Kalkgebirge liegender Höhlen iſt daſelbſt mit der Oberfläche durch Spalten in unmittelbarer Verbindung. In der Regenzeit ſtürzen ſich Gießbäche hinein und verſchwinden darinn. Die Einwohner nennen dieſe Spalten Katavothra, Höhlenſchlünde. Im Innern der Höhlen liegen in dem röthlichen Schlamm, den die Waſſer von der Oberfläche herabführen, Pflanzen- und Thierreſte, und in einer dieſer Höhlen fanden Boblaye und Virlet auch Menſchenknochen, die von Erſchlagenen des letzten Krieges herſtammten. In der trockenen Jahreszeit wohnen Füchſe und Schakals in dieſen Höhlen, und ſchleppen Thierreſte, die ihnen zur Nahrung dienen, dahin. Dadurch werden dieſe mit jenen Reſten vermengt, welche die Waſſer hereinführen.

Von Pflanzen, die auf dem Lande, an Seen oder Flüſſen wachſen, werden abfallende Theile, wie Blätter, Samen, Früchte, häufig auf die Oberfläche des Waſſers geführt. Sie ſinken nach einiger Zeit unter, oder werden durch Winde und Strömungen ſtellenweiſe aufgehäuft und nach und nach in Schlamm eingewickelt oder in Torf verwandelt. Wachſen ſie am Rande incruſtierender Quellen, ſo werden ſie in die ſich abſetzende Kalktuffmaſſe eingeſchloſſen. Stehen ſie an den Ufern eines Fluſſes der Anſchwellungen hat, das Uferland unterſpült und einreißt, ſo fallen größere und kleinere Pflanzengeſchlechter, Strauch- und Baumgewächſe, in die Fluth, ſchwimmen ſo lange, bis ſie ſich ganz voll Waſſer geſogen haben, und ſinken alsdann unter, oder werden an ruhigen Waſſerſtellen, hinter Dämmen und Barren,

in Buchten, in Seebecken oder an den Mündungen ins Meer, in Deltagegenden, abgeſetzt und allmählich von Detritus bedeckt. Dehnen ſich Flußüberſchwemmungen über größere Länderſtrecken aus, ſo werden auch Pflanzen, die im Innern des Landes wachſen, von Orten, die entfernter von Flüſſen liegen, in die Strommaſſe getrieben, und erfolgen endlich Ueberſchwemmungen in Folge ſtarker Regengüſſe, ſo werden Pflanzenreſte von noch weiter entlegenen Puncten, und auch von höheren Gegenden, der Flußrinne zugeführt. In den Tropenländern treiben die Flüſſe mächtige Maſſen von Treibholz ins Meer, und aſiatiſche und americaniſche Flüſſe liefern die enormen Holzmaſſen, welche an die Küſten von Island, Spitzbergen, Grönland, an die Labradorküſte u.ſ.w. antreiben. Viele auf ſolche Weiſe entſtandene Anhäufungen von Pflanzenreſten, werden in den Flüſſen ſelbſt, bey Inſelbildungen, in Seebecken, in den Deltas oder wo ſie ſonſt erfolgen, bald ſchneller, bald langſamer und allmähliger, von Sand, Thon, Schlamm oder Detritusmaſſen bedeckt und darinn begraben, und verwandeln ſich nach und nach in eine kohlige Maſſe oder verſteinern, indem ſie von einer verdünnten, verſteinernden Flüſſigkeit, Waſſer, welches Kieſelerde aufgelöst enthält, oder in Kohlenſäure gelösten Kalk, Eiſen u.ſ.w. allmählich durchdrungen werden, wobey die Flüſſigkeit zuerſt die Wände und Zellen durchdringt, und ſpäter auch die Höhlungen derſelben ſelbſt ausfüllt. Der Vorgang dieſer Verſteinerung iſt alſo ein wahrer Imprägnations-Prozeß. Waſſerpflanzen laſſen ihre Reſte in derſelben Waſſermaſſe, in der ſie leben, und werden an Ort und Stelle begraben, wenn nicht Fluthen oder Strömungen ſie an andere Stellen führen, in welchem Falle ſie den oben geſchilderten Verhältniſſen unterworfen ſind.

Die Kenntniß der Vorgänge, welche ſich in der gegenwärtigen Periode an der Oberfläche der Erde ereignen, und der Bildungen, die ſich unter unſern Augen geſtalten, gewährt uns Einſicht in die Vorgänge, welche bey der Bildung der älteren Schichten der Erdrinde ſtattgefunden, deutet an, wie ſie entſtanden ſind, und macht uns auf manche Umſtände aufmerkſam, welche dabey mitgewirkt haben. Das Studium der Bildungen des Alluviums, deren Entſtehungsweiſe wir tagtäglich beobachten können,

und die ſo manchfaltig ſind, gibt daher die beſte Vorbereitung und Einleitung zum weitern Studium der Geologie.

2. Formation. Diluvium.
Altes Alluvium.

Die Hauptmaſſen des Diluviums, welches ſtets unter den Bildungen des Alluviums liegt und mit denſelben nie wechſellagert, beſtehen aus Thon, Lehm, Sand, Mergel, Grus, Tuffen und Conglomeraten, aus Schutt- und Trümmerablagerungen. Sie haben eine außerordentliche Verbreitung, und die letzteren ſind durch große Fluthen über ganze Länder abgelagert worden. Sie haben ſelbſt Bergketten überſtiegen, und befinden ſich meiſt weit entfernt von der urſprünglichen Lagerſtätte, in einer ſolchen Lage, daß ſie gegenwärtig ſelbſt beym höchſten Waſſerſtande, von den höchſten Fluthen, nicht mehr erreicht werden. Zerſtreute Trümmer, Felsblöcke, in Schuttmaſſen eingeſchloſſen, haben nicht ſelten eine ſolche Größe, daß ſie auf die erhabenen Puncte, an denen wir ſie heute ſehen, nur von ganz außerordentlichen Fluthen können abgeſetzt worden ſeyn. Die Mächtigkeit der Ablagerungen iſt im Allgemeinen viel größer als beym Alluvium, und beträgt öfters über 200 Fuß.

Zwiſchen den loſen Maſſen dieſer Gebirgsbildung, in Sand, Lehm, Thon und Schutt eingeſchloſſen, oder in thonige und kalkige Maſſen eingewickelt und in Spalten und Höhlen abgelagert, kommen viele organiſche Reſte vor, zumal Thierreſte. Dieſe Reſte gehören zur Hälfte untergegangenen Gattungen an, mehrere untergegangenen Geſchlechtern, und die lebenden Arten, welche den im Diluvium eingeſchloſſenen Foſſilien entſprechen, findet man heut zu Tage zum Theil in der warmen Zone, was andeutet, daß die Temperatur an der Erdoberfläche zur Zeit der Ablagerung der Diluvialbildungen höher geweſen iſt, als gegenwärtig.

Jedenfalls verlangen die lebenden Thiergattungen, deren Analoga im Diluvium begraben ſind, ein wärmeres Clima als Italien, Frankreich, Deutſchland, England, Rußland gegenwärtig darbieten, wo man ſie ſo häufig in Diluvialſchichten findet. Ganz characteriſtiſch iſt das Vorkommen der Foſſilenreſte eines Ele-

phanten, des Elephas primigenius, Blumenb., den die Ruſſen E. mammonteus, wir Mammuth, nennen. Er iſt im mittleren Europa überall zerſtreut, wird von den Felſen von Gibraltar an, und den Hochebenen von Chili, bis herauf zum 66.° nördlicher Breite, in den Diluvialmaſſen gefunden, und iſt in Nordaſien ſo häufig, daß die Stoßzähne einen Handelsartikel bilden. Die Querſtreifen ſeiner Backenzähne ſind parallel, wie beym noch lebenden aſiatiſchen Elephant, aber die Blätter dünner und zahlreicher, als bey dieſem. S. Bd. VII. S. 1181.

Nach dieſen Elephantenreſten findet man am häufigſten die foſſilen Reſte eines Nashorns, welches dem indiſchen ſehr ähnlich iſt, und von Blumenbach Rhinoceros antiquitatis, von Cuvier Rh. tichorhinus genannt worden iſt. Außerdem kommen öfters die Reſte eines coloſſalen Hirſches vor, Cervus giganteus, Blumenb., und einiger anderer Hirſchgattungen, ferner Ochſen-Gattungen, namentlich Bos priscus, und Bos primigenius, Maſtodonten, zumal Mast. giganteum, das Ohiothier oder Mammuth der Americaner, Reſte von Flußpferden, Hippopotamus major, intermedius, minutus, Cuv., ſodann Megatherium australe, Ofen, Bären-, Hyänen-, Tiger-, Tapir-, Pferde-, Hund-, Schwein-Reſte und noch einige andere, endlich mehrere Vögel-, Waſſer- und Landconchylien und viele Pflanzen-Reſte.

Die Diluvialgebilde liegen theils am Fuße der Gebirge, in Thälern und Ebenen, theils an Abhängen, auf Hochflächen und zum Theil ſelbſt auf den Gipfeln der Berge und den Rücken der Gebirge. Blöcke, die von entfernten Felſen ſtammen, deren Lage wohl bekannt iſt, liegen mehrere Hundert Fuß höher als die Stammfelſen. Keine Fluth der gegenwärtigen Zeit wäre im Stande, ſie auf eine ſolche Höhe zu ſchaffen, und oftmals ſind ſie, mit anderen Geröll- und Schuttmaſſen, in einer Richtung verbreitet, die dem heutigen Flußſyſteme nicht entſpricht. Jene Fluthen ſind alſo nicht nur der Richtung der vorhandenen Thäler gefolgt, ſondern auch über dieſe und über Berge weggegangen. Da man verſchiedene Richtungen in den Ablagerungen von Blöcken, Sand und Geröllen beobachtet und weiter erkannt hat, daß die Fluthen, welche ſie verbreiteten, mit den Erhebungen einzelner

Gebirge im Zuſammenhange ſtehen, dieſe aber, wie uns zuerſt L. v. Buch, und dann ausführlich E. de Beaumont gelehrt, zu ganz verſchiedenen Zeiten erfolgt ſind, ſo müſſen wir auch verſchiedene Fluthen und in verſchiedenen Zeiten der Diluvialperiode gebildete Ablagerungen unterſcheiden.

Lehm-, Thon-, Letten-, Sand- und Mergel-Ablagerungen.

Dieſe lockeren Gebilde ſind allverbreitet im Gebiete des Diluviums, und bilden bedeutende Ablagerungen. Hinſichtlich der Zuſammenſetzung den analogen Gebirgsarten des Alluviums ähnlich, unterſcheiden ſie ſich von dieſen durch den Einſchluß der organiſchen Reſte.

Der Lehm iſt öfters mit Sand und Geröllen untermengt, und ſchließt manchmal viele organiſche Reſte ein, wie bey Cannſtadt in Würtemberg und bey Tiede, unweit Wolfenbüttel, wo man in einem Lehmlager ſehr viele Knochen antediluvianiſcher Thiere gefunden hat. Diluviallehm bildet die oberſte Lage des großen mexicaniſchen Plateaus, die Hauptmaſſe des ſalzigen Bodens der perſiſchen Ebenen und die Oberfläche eines großen Theils der ſibiriſchen Steppen.

Thonablagerungen erſcheinen im Diluvium vorzüglich in Buchten und Mulden abgeſetzt, am Fuße der Gebirge oder in Thälern, und treten mehr als Locale Bildungen auf. Zerſtörte thonhaltige Geſteine ſcheinen das Material dazu herzugeben, zuſtrömende Waſſer den Thon ausgeſchlemmt und in ruhigeren Waſſerſtellen abgeſetzt zu haben. Im Rheinthal, am Fuße des Schwarzwaldes und der Vogeſen abgelagerte Thonmaſſen, können auf dieſe Weiſe entſtanden und abgeſetzt worden ſeyn. Thonige Sandſteine, die am Gebirgsfuße anſtehen, haben das Material geliefert zu den Ablagerungen bey Heimbach und Baden am Schwarzwalde, zu jenen von Sufflenheim, Schirhofen und Biſchweiler an den Vogeſen, und auf ähnliche Weiſe hat der Sandſtein des Solling in der Weſergegend das Material zu den dortigen Thonablagerungen, namentlich zu dem Thonlager von Lenne gegeben. Der Quarzſand der durch den Thon zum

Sandſtein verkittet war, liegt oft in beſonderen Schichten beym Thon oder ganz in ſeiner Nähe.

Lettenlager erſcheinen in alten Seebecken, Flußbetten, Thälern, oft im Wechſel mit Sandablagerungen. Dieſe treten für ſich und im Wechſel mit obigen, in großen Maſſen in Niederungen auf, in großen Thälern, wie im Rheinthal, und bilden vorzugsweiſe den Boden der Steppen und Wüſten. Sandmaſſen bilden die Oberfläche der großen norddeutſchen Ebene, und ziehen von Holland durch dieſelbe fort bis nach Rußland. Bey Berlin und Potsdam hat man darinn viele Thierknochen gefunden. Mitunter wird der Sand durch Eiſenoxydhydrat verkittet und zu einem Sandſtein verbunden, der am Ufer der Oſtſee bisweilen in einzelnen Bänken hervorragt. Die Nehrungen des baltiſchen Meeres, ſchmale, weit fortſetzende Landzungen, ſind alte Dünen.

Mergellager gehören zu den alten Fluß- und Seebildungen, die längs den Ufern oder an den Mündungen, öfters in anſehnlicher Höhe über dem gegenwärtigen Waſſerſtande, abgeſetzt worden ſind. Es liegen darinn häufig knollige und kugelförmige Stücke, zuweilen noch abwärts zackige, plattenförmige Maſſen von Kalkmergel, die durch Infiltration kohlenſäurehaltigen Waſſers gebildet worden ſind. Vielfältig liegen Knochen großer antediluvianiſcher Vierfüßer darinn, Land- und Süßwaſſerſchnecken, Gattungen, die theils ausgeſtorben ſind, oder ſich von den lebenden mehr oder weniger unterſcheiden, oder mit denſelben ganz übereinſtimmen.

Hierhin gehören die Mergelablagerungen im nördlichen Deutſchland, diejenigen des öſtlichen Ungarns, die Miſſiſſipimergel mit verkohlten Pflanzenreſten, und die Mergelmaſſen im Donau-, Garonne-, Seine- und Rheinthal. Das gelblichgraue, lockere Mergelgebilde des Rheinthals iſt beſonders ausgezeichnet und wohl am beſten bekannt. Man nennt dieſen Mergel im Rheinthal Löß. Er iſt, zumal zwiſchen Baſel und Andernach, am Fuße der beiderſeitigen Gebirge, mächtig abgelagert und auch in die Seitenthäler der Elſenz, des Neckars u.ſ.w. abgeſetzt. Er erhebt ſich durchſchnittlich 400 Fuß über den Rheinſpiegel, und enthält viele calcinierte Schnecken, von welchen Helix hispida, H. arbustorum, Succinia oblonga, Pupa muscorum und

Clauſilia parvula am gewöhnlichſten vorkommen, und deßhalb beſonders characteriſtiſch ſind. Ueberdieß liegen häufig Mammuthknochen darinn, ſeltener Reſte von Rhinoceros tichorhinus, Cervus euryceros, Bos priscus, Equus caballus. Veſte darinn liegende Knauer von Kalkmergel heißen Kupſteine.

Der Löß iſt nicht geſchichtet, liegt unmittelbar auf dem Rheinſchuttland, auf Geröllen oder Sand, und iſt in ſeinen unterſten Lagen öfters damit vermengt. Er liegt an und auf allen Vorbergen der rheiniſchen Gebirge, iſt von tiefen Hohlgaſſen durchſchnitten, trägt die manchfaltigſten Pflanzungen, muß aber, zur Verhütung von Abrutſchungen und Einſtürzen, gut terraſſiert werden. Der Löß zeigt große Uebereinſtimmung mit der oberſten Schichte der Rheininſeln, und ſcheint von einem ſtrömenden Waſſer abgeſetzt worden zu ſeyn.

Geröllablagerungen und Conglomerate; Seifenwerke.

Gerollte Steine füllen den Grund vieler Thäler aus, bedecken große Ebenen, ſetzen kleine Hügel zuſammen, und liegen öfters auf Teraſſen, die weit über die höchſten gegenwärtigen Waſſerſtände erhaben ſind, und mitunter entfernt von Seen oder Flüſſen. Sand und Gruß wechſeln mit den Geröllen, die von der Größe des Hirſekorns bis zur Fauſt- und Kopfgröße variiren. Größere Dimenſionen ſind ſelten. Die Gerölle ſind meiſtens ſtark abgerundet, ſtammen bald von den nächſten Bergen, der unmittelbaren Unterlage, oder ſind von entfernteren Puncten hergeführt. Die Mächtigkeit iſt manchmal ſehr bedeutend, und an vielen Orten noch unergründet. Im Rheinthale nennt man dieſe Geröllablagerungen kurzweg Kies; in der Gegend von München Schotter. Hin und wieder ſind die Gerölle durch ein kalkiges Cement zu einem nagelfluhartigen Conglomerat verkittet; bisweilen auch durch Eiſenroſt. Mitunter liegen in Braunkohle umgewandelte Hölzer darinn.

An mehreren Orten enthalten ſolche Geröllablagerungen nutzbare oder geſchätzte Mineralien, Metalle oder Edelſteine, welche ſodann durch Waſcharbeiten gewonnen werden. Man nennt lockere Diluvialmaſſen, welche nutzbare oder geſchätzte

Mineralien einſchließen, Seifenwerke. Mit den Geröllen, die in dieſem Falle gewöhnlich klein ſind, kommen vorzüglich Quarzſand, Thon und Lehm vor. Eiſenroſt erſcheint häufig als färbende Subſtanz.

Man unterſcheidet vorzüglich Gold-, Platin-, Zinn-, Demant- und Edelſtein-Seifen.

Die Goldſeifen ſind die gewöhnlichſten. Sie führen Gediegen-Gold in Körnern und Blättchen, und werden ſchon ſeit den älteſten Zeiten ausgebeutet. Die reichſten liegen in Africa (Manica, Monomotapa, Schabun, Fazoglo, Bouré), Aſien (Ural) und America (Nord- und Süd-Carolina, Georgia, Mexico, Columbia, Braſilien).

Platinſeifen liegen in America (Columbia, Braſilien) und Aſien (Ural, hier 1822 entdeckt, und nunmehr die wichtigſte Fundſtätte).

Zinnſeifen, die Körner von Zinnſtein führen, ſind ſeit den älteſten Zeiten in Cornwall bekannt, und liegen auch im ſächſiſchen Erzgebirge. Auch in Mexico, Chili und Oſtindien werden Zinnſeifen ausgewaſchen.

Demantſeifen liegen in Oſtindien, Braſilien, Sibirien und Nordafrica. Die indiſche Halbinſel war ſchon den Alten als die Heimath des Demants bekannt, und galt als ſolche ausſchließlich bis zum erſten Dezennium des verfloſſenen Jahrhunderts, in welchem auch in Braſilien Demante aufgefunden wurden. Im Jahr 1829 endlich wurden ſie auch am Ural entdeckt, und vor Kurzem in Nordafrica. Die reichſten oſtindiſchen Demantſeifen liegen zu Golcondah. Sie beſtehen aus einem lockeren Conglomerat, das aus Bruchſtücken verſchiedener Quarzabänderungen zuſammengeſetzt iſt und ein thoniges Bindemittel beſitzt. Die braſilianiſchen Demantſeifen liegen in der Gegend von Tejuco, 40 Legoas von Villa Rica. Das Gerölle dieſer Wäſchen beſteht aus Quarz, Thonſchiefer, Itakolumit, Brauneiſenſtein, Jaſpis und aus Körnern von Topas, Corund, Chryſoberyll und Spinell, und enthält auch Gold und Platin. Am Ural finden ſich die Demante auf der Weſtſeite, unfern Niſchne-Tura, unter Verhältniſſen, die den braſiliſchen ſehr ähnlich ſind.

Edelſteinſeifen liegen in Braſilien, Peru, Chili. Am böhmiſchen Mittelgebirge liegen granatführende Lager.

Gebirgsſchutt und loſe Felsblöcke.

In allen Ländern finden ſich loſe Felsblöcke, theils freyliegend in Ebenen, Thälern, ſelbſt auf Berghöhen, bald einzeln zerſtreut, bald in Gruppen zuſammengehäuft, theils in Schuttmaſſen, in Sand und Gerölle, eingeſchloſſen. Sie beſtehen, wie der ſie umſchließende Schutt, aus Geſteinen, die in ihrer jetzigen Umgebung nicht vorkommen, die ganz verſchieden ſind von den Geſteinen der umliegenden oder benachbarten Berge und Gebirge. Es ſind von entfernten Orten herbeygeführte Maſſen, Fremdlinge in der Gegend, wo ſie heute liegen. Unſern Altvordern ſchon fielen die fremden Blöcke auf, die der Süddeutſche und Schweizer Findlinge heißt, der Italiäner **Trovanti** und der Geologe auch erratiſche Blöcke (Irrblöcke) nennt, theils wegen ihres Vorkommens und Beſtandes, theils wegen ihrer Größe. Sie haben häufig einen körperlichen Innhalt von **10—100** Cubikfuß, viele darüber und bis zu mehreren Tauſenden, ja einzelne beſitzen einen Körperinnhalt von **50** bis **60,000** Cubikfuß. Die Stücke, welchen den Schutt zuſammenſetzen und die kleineren Blöcke, ſind abgerundet, die größeren dagegen mehrentheils eckig, und manchmal ſogar ſcharfkantig.

Durch dieſe Vorkommniſſe beſonders ausgezeichnet ſind der ſüdliche und nördliche Fuß der Alpen, und dieſer bis auf die Höhen des Jura und bis nach Oberſchwaben hinein, die baltiſchen Ebenen, England, der Süden Scandinaviens und Nordamerica. Die Schuttmaſſen und Findlinge am Nordfuße der Alpen liegen am Jura bis auf eine Höhe von **4000** Fuß, und ſtammen ſämmtlich aus den Alpen, aus dem Hintergrund in der Centralkette entſpringender Alpenthäler, denen gegenüber man ſie antrifft. Die Schutt- und Blöckmaſſen dieſer verſchiedenen Thäler laſſen ſich wohl von einander unterſcheiden, und ſind nur hin und wieder in flacheren Gegenden vermengt. Im oberen Rheinthal, im Becken des Bodenſees und in Oberſchwaben liegen die Granite, Syenite, Serpentine, Gabbro-Abänderungen und Kalke

Graubündtens; im Reußgebiete die Geſteine des Gotthardt, im Aarthal die Geſteine des Berner Hochgebirges u.ſ.w.

In den Thalverengungen fehlen die Blöcke in der Regel ganz, in den Thalweiten liegen ſie aber in größter Anzahl, eben ſo auf Berghöhen, die davon bisweilen ganz überſäet ſind. Am Jura ſieht man ſie vorzüglich an Stellen, welche den Alpenthälern gegenüber liegen, und hier gehen ſie am weiteſten hinauf; iſt an ſolchen das Juragebirge durchgeriſſen, ſo findet man die Findlinge auch in Thälern, welche hinter der durchriſſenen Stelle liegen. Die Felſenwände der Alpenthäler, durch welche heraus man die Verbreitung der Blöcke verfolgen kann, zeigen, und zwar oftmals in großer Höhe, Abſchleifungen, Furchen und Kerben, in der Richtung ihrer Längenerſtreckung.

Dieſe Verhältniſſe der Ablagerung der Findlinge und des Gebirgsſchutts haben große Aehnlichkeit mit den Verhältniſſen der Geſchiebeablagerungen unſerer heutigen Ströme, und führen daher ganz natürlich auf den Gedanken, daß ſie durch mächtige Waſſerfluthen bewirkt worden ſeyen.

In neueſter Zeit hat Venetz eine Theorie aufgeſtellt, wornach die Blöcke in früherer Zeit durch Gletſcher, welche die Thäler erfüllten, und noch hoch am Jura hinauf lagen, angehäuft und verbreitet worden ſeyn ſollen. Der Schutt und die Blöcke ruckten, nach ihm, aus dem Hintergrunde der Thäler in Gufferlinien nach dem vorderen Rande der Gletſcher, und häuften ſich hier in Moränen an. Die Abſchleifungen und Furchen der Felswände, die man bis dahin als Anzeigen alter Waſſerſtröme betrachtet hatte, werden für eine Folge der Reibung des Eiſes gegen die Felswände erklärt. Dieſe Theorie nimmt alſo an, daß zur Zeit der Diluvialbildungen die Alpenthäler und das große Thal zwiſchen den Alpen und dem Jura von Gletſchern eingenommen war, und über dieſe weg müſſen Schutt und Blöcke bis auf den Jura und die Abhänge und Höhen der ſchwäbiſchen Molaſſehügel gerutſcht ſeyn!

Treten wir in die norddeutſchen Ebenen ein, ſo treffen wir eine andere, höchſt ausgezeichnete Ablagerung von Schutt und Blöcken, die beſonders dadurch merkwürdig iſt, daß die Geſteine, woraus ſie beſteht, aus weiter Ferne ſtammen, von den

ſcandinaviſchen Gebirgen herkommen, und alſo durch ein Meer von ihrer Geburtsſtätte getrennt ſind. Von Holland an zieht ſich dieſe Ablagerung durch alle baltiſchen Länder, durch Polen und Rußland bis in die Gegend von Moskau.

Schon in der Gegend von Dresden und Leipzig findet man finnländiſche Blöcke, und von da liegen ſcandinaviſche Abkömmlinge bis zum Meer. Jenſeits deſſelben erſcheinen ſie in Seeland wieder, in den Umgebungen von Kopenhagen und hinauf bis Helſingör. Jenſeits des Sundes findet man ſie wieder in Schweden und durch den mittleren Theil von Schweden bis zum hügeligen Lande, an der Gränze gegen Norwegen. Die Schuttmaſſen und Blöcke bilden hier häufig parallellaufende, langgezogene, ſchmale Hügel, welche die ſchwediſchen Geographen Åſar nennen, und deren linerare Richtung von N.-N.-W. gegen S.-S.-O. geht. Dieſe Åſar gleichen den Abſätzen von Geröllen, die ſich in Flüſſen unterhalb eines Gegenſtandes anlegen, der die Strömung hemmt. An den Seiten der Gneis- und Granithügel, welche im Zuge der Åſar liegen, ſieht man zahlreiche Kerben und Furchen in der Längenrichtung der Schutthügel eingegraben.

Alles deutet hier auf eine Fluth hin, welche Schutt und Blöcke vom Plateau des mittleren Schwedens herab nach Süden fortgeriſſen, über den Sund und die Oſtſee in die baltiſchen Länder geführt hat. Oder wurden die ſcandinaviſchen Blöcke durch Gletſcher fortgeſchoben und über das Meer getragen?

Im öſtlichen Theile von England liegen Schutt und Blöcke zerſtreut, die theils von den nördlicheren engliſchen, theils von den ſcandinaviſchen Gebirgen abſtammen; in Nordamerica liegen weit hinab zerſtreute Blöcke der nördlicheren Gegenden. Auch in den Gebirgen von Potoſi, in Oberägypten, in der lybiſchen Wüſte, ſelbſt am Fuße des Himalaja, hat man das Phänomen erratiſcher Blöcke beobachtet.

Diluvial-Eiſenerze.

Beynahe in allen Ländern findet man Ablagerungen von Eiſenerzen, welche die unverkennbaren Zeichen eines Fluthlandgebildes an ſich tragen. Die Erze ſind von ganz verſchiedener Beſchaffenheit, Trümmer älterer Lagerſtätten, ſtumpfeckig,

mehr oder weniger abgerundet, im Durchſchnitt von Linſen- bis Eygröße. Sie liegen in flachen Mulden, Spalten, keſſel- und trichterförmigen Vertiefungen, ſelbſt in Höhlen, ſind mit Thon, Sand und Geröllen untermengt, mit Verſteinerungen älterer Gebirgsbildungen und mit manchfaltigen Ueberreſten von Paläotho-rium, Hayfiſch, Bär, Wolf, Pferd, Ochs, Rhinoceros, Elephant u.ſ.w.

Knochenbreccien.

In mehreren Gegenden ſieht man zu Tage ausgehende **Spalten** mit Thon ausgefüllt, worinn **Knochen** antediluvianiſcher Thiere liegen. Das thonige Geſtein, gewöhnlich eiſenſchüſſig, bisweilen auch ſandig oder mergelig, verbindet die Knochen zu einer breccienartigen Maſſe. Mitunter iſt Kalk eingeſintert, der die Veſtigkeit vermehrt. Außer den Thierknochen ſind theils Land- und Süßwaſſer-Conchylien, theils nur Meerconchylien eingeſchloſſen, und öfters auch Gerölle. Die Wandungen der Spalten ſind nicht ſelten wie von einer Flüſſigkeit angefreſſen, und bisweilen von Bohrmuſcheln angegriffen.

Man hat ſolche mit Knochenbreccie erfüllte Spalten vorzüglich an den Küſten des Adria- und Mittelmeeres, am dalmatiſchen Litorale, ſodann zu Cette, Antibes, Nizza, Gibraltar, auf Corſica und Sardinien gefunden. Ein Theil der Spalten iſt über dem Meere ausgefüllt worden, und dieſer ſchließt Landſchnecken ein; ein anderer Theil wurde ausgefüllt, während die Spalten unter dem Meere ſtanden, und dabey wurden Meerconchylien mit eingeſchloſſen, und vor der Ausfüllung konnten Bohrmuſcheln die Wandungen der offenen Spalten angreifen. Da auch ſolche Spalten heute beträchtlich über dem Meeresſpiegel erhaben ſind, ſo folgt daraus, wie groß die Niveau-Veränderung zwiſchen Land und Meer ſeit der Zeit ihrer Ausfüllung geweſen iſt.

Knochenhöhlen.

Höhlen im veſten Geſteine, beſonders in geſchichteten Kalkformationen, erſcheinen als buchtige, unterirdiſche Ausweitungen. Sie zeigen häufig eine große Erſtreckung, bieten zahlreiche Erweiterungen und Verengerungen dar, und große Hallen ſind oft durch enge Oeffnungen oder Canäle mit einander verbunden, durch

welche man nicht ſelten nur mit Mühe durchkriecht. Die niemals parallelen Wände ſind gewöhnlich mit Tropfſteinen der verſchiedenartigſten Geſtaltung ausgeſchmückt, öfters ſehen ſie aus wie abgerieben oder wie angefreſſen von einer corrodierenden Flüſſigkeit. Das Innere dieſer Höhlen iſt mehr und weniger ausgefüllt mit fremdartigen Maſſen, mit feinem Lehm oder Thon, mit gerollten Steinen, worunter bisweilen Fremdlinge der Gegend, mit Bruchſtücken des Geſteins, worinn die Höhle liegt, und die von ihrer Decke herabgefallen ſind. In dieſer Maſſe liegen häufig viele Knochen von Raubthieren und Grasfreſſern, ſo daß ſie oftmals jener Breccie ſehr ähnlich iſt, welche offene Spalten ausfüllt.

Höhlen dieſer Art liegen in den verſchiedenartigſten Kalkformationen, von den älteſten an bis herauf zu den neueſten. Bald befinden ſie ſich in der Nähe der Berggipfel oder der Plateaus, und haben hier ihre Zugänge, bald ziehen ſie ſich von den Abhängen oder vom Fuße der Berge ins Innere, und haben in dieſem Falle ihre Oeffnungen an der Thalſeite. Dieſe ſind bald weit und groß, bald klein und hin und wieder ſo enge, daß man ſie erweitern muß, um ins Innere zu gelangen. Oefters ſind die Eingänge verſtürzt durch eingebrochene Stücke des anſtehenden Geſteins.

Der Boden der Höhlen iſt gewöhnlich uneben, höckerig, und namentlich durch Maſſen von Kalkſinter, die von oben herab geſintert ſind, und öfters eine dicke Kruſte über der thonigen Lage bilden, worinn die Knochen liegen. Dieſe Sinterbildung dauert noch fort, indem fortwährend die Waſſer von oben eindringen, und wie an den Seiten und am Gewölbe, ſo auch Kalk auf dem Boden abſetzen.

Die Thierknochen, welche unter der Sinterkruſte in Thon und Schlamm liegen, gehören zum größten Theil Bären- oder Hyänen-Gattungen an. Der Bär, deſſen Knochen am gewöhnlichſten vorkommen, iſt von Blumenbach Höhlenbär (Ursus spelaeus) genannt worden, und ſo wurde auch die Hyäne, die am öfteſten gefunden wird, Höhlenhyäne (Hyaena spelaea) genannt. Im Verhältniß gegen die Reſte dieſer beiden Thiere, machen die der anderen nur einen geringen Theil aus. Bald

haben die Bären=, bald die Hyänen=Knochen die Oberhand. Mitunter hat man auch ſchon Höhlen gefunden, welche nur Reſte von Grasfreſſern einſchließen, Knochen von Hirſchen, Elephanten, Rhinoceroſſen u.ſ.w.

In Deutſchland hatten die Höhlen ſeit langer Zeit ſchon große Aufmerkſamkeit erregt und die Phantaſie des Volkes angeſprochen. Wunderbares verlautete davon im Volksmunde. Die Knochen wurden für heilkräftig gehalten, ſorgfältig zuſammengeſucht, und waren in den Apotheken als foſſiles Einhorn (Unicornu fossile) vorräthig.

Durch die Arbeiten von Leibnitz *), Blumenbach, Sömmering, Cuvier, Goldfuß und namentlich von Buckland, erhielten die Knochenhöhlen ein neues, erhöhtes wiſſenſchaftliches Intereſſe.

Von den deutſchen Knochenhöhlen wurde die Baumanshöhle am Harz frühzeitig berühmt. Sie liegt im Budethal, nahe bey Rübeland, im Grauwackenkalkſtein. Ihre 6 Kammern ſind durch enge Canäle mit einander verbunden, und ſchließen vorzüglich Bärenknochen ein, die, theils im zerbrochenen Zuſtande und mit gerollten Steinen untermengt, theils wohl erhalten, von Schlamm und Sand umgeben, in den tieferen Stellen liegen. Es mag dieſe Höhle dereinſt von Bären bewohnt geweſen ſeyn. Die Gewalt, welche die Rollſteine bewegte und in dieſelbe führte, kann einen Theil der Knochen zerbrochen haben. Nicht weit davon befindet ſich die Scharzfelſer Höhle (Einhornshöhle), welche Knochen von Bären, Hyänen, Tigern oder Löwen enthält.

Der Knochenhöhlen wegen beſonders intereſſant iſt der fränkiſche Jura, in der Gegend von Gailenreuth und Muggendorf, allwo im kleinen Thale der Wieſent und in der nahen Umgebung 24 Höhlen im Dolomite des Jura liegen, von welchen viele Knochen enthalten. Am bekannteſten und reichhaltigſten an Bärenknochen iſt die Gailenreuther Höhle. Die Knochen liegen theils in einer lockeren Erde, theils in einer harten Maſſe von Kalkſinter, und ſind bereits in ſolcher Menge

*) Leibnitz gab in ſeiner „Protogaea“ mit ſcharfen Zügen das erſte gute Bild von einigen der wichtigſten Höhlen unſeres Vaterlandes.

aus ihr hervorgezogen worden, daß ihre Zahl den Skeletten von Tauſend Thieren entſpricht. Von dieſen gehören etwa 800 dem **Ursus spelaeus** an, 70 zwey anderen ausgeſtorbenen Bärengattungen, 60 nämlich dem **Ursus arctoideus** und 10 dem **Ursus priscus**; auf den Wolf, Löwen und Vielfraß kommen 130 Individuen, und auf die Hyänen 25. Die Knochen ſind wohl erhalten, nicht abgerieben, obgleich gerollte Kalkſteine und Kieſel dazwiſchen liegen, welche ohne Zweifel durch eine Waſſerfluth hereingetrieben worden ſind. Goldfuß folgert aus ſeinen Beobachtungen, daß der größte Theil der Thiere als Leichen durch eine Fluth mit den Geröllen in die Höhle getrieben worden ſey. Die Kühloch-Höhle iſt dadurch ausgezeichnet, daß ſie weder Lehm noch Gerölle, ſondern eine lockere, mit thieriſcher Materie durchdrungene Erde enthält, worinn Knochen von Hyänen, Bären, Löwen, vom Fuchs und Rhinoceros liegen. Dieß ſcheint anzudeuten, daß die Raubthiere in der Höhle gelebt und ihre Beute hineingeſchleppt haben.

Merkwürdige Höhlen befinden ſich ferner im Kohlenkalkſtein in Weſtphalen, die Sundwiger-Höhle bey Iſerlohn und die Höhle Hohlerſtein bey Röſenbeck. Die Höhle von Sundwig enthält eine überwiegende Menge von Bärenknochen, die den dreyerley Gattungen angehören, und welche die manchfaltigſten wieder ausgeheilten Verletzungen zeigen, was wohl davon herrühren kann, daß dieſe Thiere, während ihres Lebens, harte Kämpfe zu beſtehen hatten; überdieß liegen in dieſer Höhle Knochen von dreyerley Hirſchen (**Cervus Elaphus fossilis**, Goldf., **Cervus giganteus**, Blumenb., **Cervus dama**, Linn.), von Schweinen (**Sus priscus**, Goldf.), vom Vielfraß und Rhinoceros. Von den Knochen der Pflanzenfreſſer ſind viele angenagt. Engere Durchgangsſtellen dieſer Höhlen zeigen abgeriebene Seitenwände. Aus all dieſem läßt ſich ableiten, daß die Bären dieſe Höhle längere Zeit bewohnt und die übrigen Thiere als Beute hineingeſchafft haben. Die Hohlerſtein-Höhle zeichnet ſich vor allen anderen deutſchen Höhlen dadurch aus, daß ſie weit mehr Hyänen- als Bären-Knochen enthält; überdieß findet man in ihr Knochen vom Hirſch, Pferd, Vielfraß und Rhinoceros. Dieſe Höhle ſcheint längere Zeit von Hyänen bewohnt geweſen zu ſeyn.

Sehr viele Höhlen befinden ſich im ſchwäbiſchen Jura, und von denſelben ſind einige dreyßig genauer beſchrieben. Man hat indeſſen erſt in einer einzigen derſelben, in der Carlshöhle bey Erpfingen, die erſt 1833 geöffnet wurde, Knochen antediluvianiſcher Thiere, nämlich Knochen vom Ursus spelaeus und vom Vielfraß (Gulo spelaeus, Goldf.), gefunden.

Ein ganz beſonderes Intereſſe gewährte die genaue Unterſuchung der Höhle von Kirkdale, im öſtlichen Yorkſhire, die wir H. Buckland verdanken. Sie wurde 1821 entdeckt, iſt im Ganzen 245 Fuß lang, aber ſo nieder, daß ein Menſch nur an einigen Stellen darinn aufrecht ſtehen kann. Der Boden dieſer Höhle war mit thonigem Schlamm bedeckt, der eine beynahe ganz ebene Lage bildete, und nur da, wo ſich Tropfſteine darauf angeſetzt hatten, höckerig. Man kann annehmen, daß dieſe Höhle bey ihrer erſten wiſſenſchaftlichen Unterſuchung noch völlig unberührt war. Die Knochen liegen in dem Schlamm unregelmäßig zerſtreut, der kalkig und weiter vom Eingang entfernt gröber und ſandig iſt. Hyänenknochen herrſchen bey weitem vor; außerdem fand Buckland darinn Knochen vom Tiger, Bär, Wolf, Fuchs, Wieſel, Ochs, Pferd, Reh, Hippopotamus, Rhinoceros, Elephant, Haſen, Caninchen, von der Ratte, Waſſerratte, Maus und einige Vögelknochen, wie vom Raben, einer Taube und einer Entengattung. Viele von den Knochen ſind zerbrochen, angenagt, und ſelbſt auch Hyänenknochen. So findet man es gerade auch in den Schlupfwinkeln dieſer heerdenweiſe beyſammen lebenden und mit einander jagenden Raubthiere, welche nicht nur die Beute und verſchiedene Cadaver in ihre Höhlen ſchleppen und dort verzehren, ſondern ſelbſt auch die Cadaver ihrer eigenen Gattung freſſen. Wir können daher annehmen, daß die Kirkdale-Höhle lange Zeit von Hyänen bewohnt war. Das häufige Vorkommen von Excrementen dieſer Thiere hebt jeden Zweifel darüber. Die hereinbrechende Fluth hat ſie mit den Reſten der anderen Thiere im Schlamme begraben.

Die größte aller bekannten Höhlen iſt die Höhle von Adelsberg in Krain. Man geht in ihren weiten und hohen Kammern 3 Stunden lang fort, und gelangt alsdann zu einem unterirdiſchen See, der dem weiteren Vordringen Schranken ſetzt. Ein

kleiner Fluß, die Pinka, ſtürzt ſich von der Seite her in die Höhle und verſchwindet brauſend in ihrer tiefen Spalte. Vielleicht bildet eine Anſammlung ſeiner Waſſer dieſen Höhlen-See. Einige Stunden von da entfernt tritt ein Bach bey Malimgradu aus dem Boden heraus, den man für das gleiche Waſſer hält, aber Unze nennt. Man hat in dieſer Höhle Bärenknochen gefunden.

In Frankreich hat man ſeit einigen Jahren eine große Zahl von Knochenhöhlen aufgefunden. Von dieſen macht ſich die Höhle von Argou, Dep. des Pyrenées, dadurch bemerklich, daß ſie nur Knochen von Grasfreſſern einſchließt. Sie ſind vielfältig zerbrochen und mit Kalk- und Kieſelgeſchieben untermengt in einem Lehm eingebettet, in welchem man auch außerhalb der Höhle, in Begleitung von Geröllen, die gleichen Thierreſte findet. Man ſieht alſo, daß die Knochen in dieſe Höhle durch Waſſer hineingetrieben worden ſind.

Eine beſondere Aufmerkſamkeit haben in neueſter Zeit einige Höhlen im ſüdlichen Frankreich erregt, namentlich die Höhlen von Pondres und Sauvignargues, im Gard-Dep., in welchen man unter den Knochen antediluvianiſcher Raubthiere, unter Hyänen- und Bärenknochen, bey welchen auch Excremente liegen und Knochen von Ochſen, Schweinen, Hirſchen, Vögeln, gut characteriſierte Menſchenknochen, aber auch Bruchſtücke von Töpferwaaren gefunden hat. Bey genauerer Unterſuchung der Verhältniſſe, unter welchen die Menſchenknochen mit den Knochen der vorweltlichen Thiere vorkommen, ſtellte es ſich heraus, daß ſie nicht von antediluvianiſchen Menſchen, ſondern von ſolchen Individuen ſtammen, welche ſpäter in die Höhlen gekommen ſind. In der früheſten Zeit waren dieſe Höhlen ohne Zweifel von Raubthieren bewohnt, ſpäter wohl von Menſchen, zur Zeit der erſten geringen Civiliſation des Geſchlechtes. Daß die Höhlen vielfältig auch Begräbnißplätze waren, iſt wohl bekannt. Auch in Höhlen der Gegend von Lüttich hat man Menſchenknochen unter ähnlichen Verhältniſſen gefunden. Bis heute iſt aber auch noch nicht eine einzige Thatſache bekannt, welche beſtimmt darauf hindeutete, daß Menſchen ſchon vor den Cataſtrophen gelebt haben, welche die Bildungen des Diluviums bewirkten.

Erwägen wir nun, unter welchen Verhältniſſen Thierknochen in den angeführten Höhlen angetroffen werden, ſo ſtellt ſich heraus, daß ſie in dieſelben auf eine ſehr verſchiedene Weiſe gekommen ſind; einmal, indem vorweltliche Raubthiere darinn gelebt, ihre Beute in dieſelben geſchleppt haben, und endlich mit den Knochen der Thiere, die ſie verzehrten, dort begraben wurden; oder indem Thiere darinn ſtarben, welche bey herannahendem Tode ſich hinein begaben, oder endlich indem Thierreſte durch die Wirkung des Waſſers in dieſelben geführt worden ſind.

Neuerlich verſprechen einige Höhlen Braſiliens, die am Rio Francisco liegen, intereſſant zu werden, da der däniſche Naturforſcher Lund darinn vor Kurzem Affenreſte in Kalktuff eingeſchloſſen gefunden, und ſomit das lange vermißte Vorkommen foſſiler Quadrumanen beſtätigt hat.

Diluvialeis.

In mehreren Gegenden der Erde liegen uralte Eismaſſen und gefrorenes Erdreich, die Mammuth- und Rhinoceros-Reſte einſchließen. Um den Kotzebue-Sund, in 66° nördlicher Breite, fand Eſchholz über 100 Fuß hohe Eishügel, die mit etwas Lehm bedeckt, von einer Gras- und Moosvegetation überzogen ſind und Knochen von Elephanten einſchließen. In Sibirien liegen vom 58. Breitengrad an bis ans Eismeer, in lehmigen, ſandigen, gefrorenen Erdlagen zahlreiche Elephantenreſte, hin und wieder auch Nashornreſte, öfters noch mit Fleiſch, Haut und Haaren. Die Hauzähne der Elephanten liegen an manchen Orten in Menge beyſammen, und bilden einen bedeutenden Handelsartikel Sibiriens. S. Bd. VII. S. 1181 u.f.

Diluvialtorf.

Die Torfbildung hat vor der Exiſtenz des Menſchengeſchlechts begonnen, da wir Reſte antediluvianiſcher Thiere darinn finden (Bos primigenius im Torfe zu Dürrheim auf dem Schwarzwald). Seit jener Zeit geht ſie ununterbrochen fort bis auf den heutigen Tag, ſo daß auch Reſte von Thieren darinn vorkommen, die jetzt an den Stellen nicht mehr leben, an denen er ſich erzeugt (Emys europaea v. turfa M., ebenfalls im Torf zu Dürr-

heim), ſo wie endlich Reſte von ſolchen Thieren, die heute noch die Gegend bewohnen.

Diluvialtuff und Mergel.

Die Bildung des Kalktuffs hat gleichfalls ſchon in der Diluvialperiode begonnen, und geht ununterbrochen fort in der gegenwärtigen Periode. Aeltere und jüngere Kalktuffmaſſen ſind aber häufig auf eine ſo innige Weiſe mit einander verbunden, daß man ſie nur dann mit Beſtimmtheit trennen, die Diluvialtuffe von den Alluvialtuffen unterſcheiden kann, wenn ſie organiſche Reſte einſchließen. In demſelben Verhältniſſe ſtehen manche Mergelgebilde. Als einen Diluvialtuff und hierhin gehörigen Mergel können wir einen Theil der Ablagerung von Cannſtadt bezeichnen, in welchem ſich Helix hispida und Pupa muscorum finden, die auch im Löß vorkommen. Auch den älteren römiſchen Kalktuff, den der Architekt vorzugsweiſe Travertino nennt, können wir hierher rechnen. Es iſt der Stein, woraus die prachtvollen Façaden der römiſchen Kirchen und Paläſte erbaut ſind, es iſt dieſer Travertin der Bauſtein der Peterskirche. Hierher gehören auch manche Mergellager, die Lymneen und Planorben einſchließen.

Muſchelablagerungen über dem Meeresſpiegel.

In vielen Ländern ſieht man an den Küſten Muſchelablagerungen, welche ſich hoch über dem gegenwärtigen Spiegel des Meeres befinden. So bey Neapel, auf Sicilien und Iſchia, an der Südküſte Frankreichs, in der Vendée, an der engliſchen, iriſchen, ſchottiſchen, ſcandinaviſchen Küſte, an der Oſt- und Weſtküſte Südamericas u.ſ.w. Die Muſcheln, größtentheils zertrümmert und mit Sand untermengt, gehören beynahe lauter gegenwärtig noch im nahen Meere lebenden Schalthieren an. Einige wenige davon ſind ausgeſtorben, oder leben heut zu Tage nur noch in entfernten Meeren. Es iſt klar, daß es gewaltiger Kräfte bedurfte, um ſolche Ablagerungen in ihre jetzige Lage zu bringen, ſie 100—300 Fuß über den heutigen Meeresſpiegel zu erheben. Dieſe Erhebungen fallen in die vorhiſtoriſche Zeit.

Eine der intereſſanteſten Ablagerungen dieſer Art iſt die von Uddevalla, an der Weſtküſte von Schweden. Sie befindet ſich 200 Fuß über der Meeresfläche, in einer horizontalen Lage auf Gneisfelſen, an welchen man noch einzelne Balanen, Muſcheln, die ſich immer an die Felſen des Geſtades beveſtigen, veſtſitzend antrifft.

Wenn bey ſolchen Ablagerungen der Sand vorwaltet, ſo iſt die Maſſe oftmals ſo veſt, daß ſie als Bauſtein gebraucht werden kann; herrſchen die Muſcheln vor, ſo kann Kalk daraus gebrannt werden, wie dieß z. B. an der Küſte von Bahia in Braſilien der Fall iſt.

Dieſe verſchiedenen Bildungen des Diluviums haben einige Gebirgsforſcher auch unter dem Namen quaternäre Formation zuſammengefaßt.

II. Ordnung. Tertiäres Gebirge.

Syn. Terrains tertiaires; Tertiary Rocks; (Gebirgs-) Gruppe über der Kreide.

Als Unterlage der Diluvialbildungen erſcheint eine Reihe von Schichten, die durch reichlichen Einſchluß beſtimmter, eigenthümlicher, organiſcher Reſte als ein wohl characteriſiertes Ganzes auftreten, das jedoch erſt in neuerer Zeit erkannt worden iſt. Man hat ihm zur Unterſcheidung von dem ſchon früher bekannten Flötzgebirge, das man auch ſecundäres Gebirge nennt, den Namen tertiäres Gebirge gegeben. Seine Schichten liegen zwiſchen dem Diluvium und der Kreidebildung, welche die untere Begränzung ausmacht.

Die Hauptgeſteine ſind Kalkſteine, Mergel, beide oft ſandig, Thon, Sand, Sandſteine und Conglomerate. Die Veſtigkeit iſt im Allgemeinen gering, die Geſteine zeigen ſich oft zerreiblich, und nur ausnahmsweiſe veſter und von ſtarkem Zuſammenhang. Dieß zeigt wohl an, daß ſie keinem großen Drucke ausgeſetzt geweſen ſind. Immer noch erſcheinen in dieſer Periode viele mechaniſche Gebilde. Meer-, Sumpf-, Fluß- und Landbildungen treten in vielfältiger Abwechslung auf, aber nicht

in weithin zuſammenhängenden Maſſen, ſondern häufig unterbrochen und im Allgemeinen in Becken abgelagert. Daraus können wir ſchließen, daß zur Zeit der Entſtehung des Tertiärgebirges ſchon große Veſtländer, viele einzelne Waſſerbecken von verſchiedener Ausdehnung, theils von Meereswaſſer, theils von ſüßem Waſſer erfüllt, beſtanden haben, daß ſie nach einander dieſe verſchiedenen Waſſer einſchloßen, daß Flüſſe ſich in dieſelben ergoſſen und Abſätze darinn gemacht haben.

An organiſchen Reſten ſind die Schichten dieſer Periode reicher als alle anderen. Beſonders zahlreich ſind die Schalthierreſte, vorzüglich characteriſtiſch die Reſte von Säugthieren, die man häufig und nicht ſelten in wohl erhaltenen ganzen Skeletten antrifft. Die Fauna zeigt ſich deutlich als Land-, Süßwaſſer- und Meeres-Fauna entwickelt. Die Flora zeichnet ſich durch ein numeriſches Uebergewicht der Dikotyledonen aus, vorzüglich der holzigen Gattungen derſelben. Thiere und Pflanzen dieſer Periode zeigen ſich in gleichzeitigen Bildungen häufig verſchieden nach Oertlichkeit und nach geographiſchen Verhältniſſen, und dieß deutet darauf hin, daß in der tertiären Periode local verſchiedene und von einander unabhängige Kräfte, geographiſch-verſchiedene Einflüſſe thätig geweſen ſind. Als ſolche müſſen wir zunächſt das Beſtehen climatiſcher Unterſchiede annehmen, welche eine zonenweiſe Verbreitung der Geſchöpfe bedingen.

In den obern Schichten ſind etwa 48 Procente der foſſilen Schalthiergattungen von den jetzt lebenden verſchieden; in den tieferen etwa 81 Procente, und in den unterſten, älteſten 96 bis 97 Procente. So ſehr umgeſtaltet erſcheint die organiſche Welt während der Bildungszeit des Tertiärgebirges. Während in den unterſten Lagen Reſte von Pflanzen vorkommen, die denen der heißen tropiſchen Regionen ähnlich ſind, treten in den oberſten Schichten Pflanzen auf, welche die Vegetation großer Continente und gemäßigter Climate characteriſieren, eine Temperatur und Beſchaffenheit des Landes und der Atmoſphäre anzeigen, welche von dem heutigen Zuſtaud derſelben wenig verſchieden war.

Die große Reihe der verſchiedenen Bildungen des Tertiärgebirges bildet, nach den Unterſuchungen von H. Bronn, zwey

Gruppen, welche ſich durch die in ihren Schichten eingeſchloſſenen organiſchen Reſte unterſcheiden.

Obere Gruppe.

Syn. Obere Tertiärformation. Molaſſe-Gruppe.

Von den organiſchen Reſten dieſer Gruppe kommen im Durchſchnitt 40 Procent noch lebend vor. Sie zerfällt in zwey ſich nahe ſtehende Abtheilungen, deren gemeinſchaftliche Thierreſte ſind: **Cellepora globularis, Clypeaster grandiflorus, Venericardia scalaris, Perna maxillata, Pecten cristatus, scabrellus, Trochus patulus, Turritella subangulata, Cerithium margaritaceum, crenatum, tricinctum, Pleurotoma cataphracta, Cancellaria varicosa, Tritonium cancellinum, Ranella laevigata, Murex spinicosta, Buccinum semistriatum, Mitra scrobiculata, Voluta Lamberti, Cypraea Duclosiana,** und von Säugthieren **Machairodus, Mastodon angustidens** und **giganteus, Tetracaulodon.**

Obere Abtheilung.

Syn. Pliocene Bildungen, Lyell; dritte oder obere Tertiärformation; Subapenninenformation.

Sie beſteht aus Meeres- und Süßwaſſergebilden, Sand und alten Geſchiebeablagerungen. Characteriſtiſch ſind die Reſte folgender Säugthiere: **Hyaena**-Gattungen, **Elephas, Rhinoceros Pallasii, Hippopotamus, Cervus**-Gattungen, und namentlich **C. eurycerus s. giganteus.**

Die Meeresbildung dieſer oberen Abtheilung iſt am mächtigſten und bezeichnendſten in Oberitalien entwickelt, wo ſie längs der ganzen Apenninenkette, von Aſti in Piemont bis Monteleone in Calabrien, in einer zuſammenhängenden Reihe von Hügeln, welche man die ſubappenniniſchen heißt, auftritt, und faſt bis zu den größten Höhen der Gebirgskette hinauf reicht. Sie beſteht aus einem gelben, etwas thonigen Sand, voll See-Schalthiere, unter welchem in gleichartiger Lagerung ein blauer thoniger Mergel liegt, der ebenfalls ſehr viele See-Conchylien enthält, und zu unterſt endlich liegt ein ſandiger Mergel mit einzelnen Nagelfluh-Schichten.

In dieſem Gebilde hat man die Ueberreſte großer Säugthiere,

Elephanten, Rhinoceroſſe, Delphine, und auf deren Knochen bisweilen Auſtern und Balanen wohlerhalten anſitzend gefunden, was unwiderleglich anzeigt, daß dieſe Thiere zu einer Zeit allda begraben wurden, wie das Meer über dieſem Boden ſtand. Bey Caſtel-Arquato, einer reichen Conchylien-Fundſtätte, wurde das Skelett eines Wallfiſches gefunden, das nunmehr im Mailänder Muſeum aufgeſtellt iſt. Die Muſchelreſte ſind überaus zahlreich. Es ſind mehr als 700 Gattungen gefunden und genau unterſucht. Etwas über 40 Procent gehören noch lebenden Gattungen an, die theils noch in den europäiſchen Meeren leben, theils im wärmeren atlantiſchen, rothen und indiſchen Meere wohnen. Am häufigſten kommen vor: **Turbo rugosus**, Linn., **Trochus magus**, Linn., **Solarium variegatum**, Lamck., **Tornatalla ſasciata**, Lamck., **Pleurotoma vulpecula, rotata**, Brocchi, **Fusus crispus**, Bors., **Buccinum primaticum**, Bors., **Buccinum semistriatum**, Brocchi, **Mitra plicatula**, Brocchi, **Cassidaria echinopora**, Lamck., **Cytherea exoleta**, Lamck. Die Schalen ſind im Allgemeinen ſehr gut erhalten, zeigen mitunter noch blaſſe Farben und Perlmutterglanz.

Die Süßwaſſerbildungen der Subapenninen, durch Lymneen und Planorben bezeichnet, ſchließen dieſelben Säugthierreſte ein, die in der meeriſchen Ablagerung eingeſchloſſen ſind, und müſſen daher als gleichzeitig betrachtet werden. Zweifelsohne gehören zu dieſer Formation noch manche Süßwaſſerbildungen, welche durch den Einſchluß von **Lymnea**, **Planorbis**, **Paludina** und von Landſchnecken, namentlich von **Helix**-Gattungen, bezeichnet ſind, wie z. B. der Süßwaſſergyps von Höhenhöwen im Hegau mit **Testudo antiqua**. Auch ſtimmt mit der Subapeninen-Formation die ſandig-thonige Ablagerung des oberen Arno-Thales, bey Figline, überein, welche in einem alten Seebecken abgeſetzt iſt, da ſie mehrere der bezeichnendſten Säugethierreſte mit jener gemein hat. Man findet darinn auch Paludinen, Anodonten und Neritinen.

Zu dieſer Formation gehört auch der Crag der Engländer, ein muſchelreiches Tertiärgebilde, welches in den öſtlichen Theilen von Norfolk und Suffolk entwickelt iſt, 450 Schalthiergattungen enthält, ſo wie die characteriſtiſchen, oben genannten Säugthiere

und eine Menge Hayfiſchzähne. Ferner ſind hierher zu rechnen die tertiären Bildungen von Montpellier, Pézénas, Perpignan in Südfrankreich, die von Nizza in Sardinien, mehrere auf Sizilien, an der Südküſte von Spanien, auf der Halbinſel Morea, in Algier, Nord- und Süd-America.

Auch gehören zur Subappenninen-Formation einige Tertiärbildungen Deutſchlands, ſo diejenigen, welche in Weſtphalen und Heſſen liegen. Von der Ebene von Osnabrück an zieht das Gebilde, jedoch vielfach unterbrochen, über Hellern, Aſtrupp, Kuhof, Melle, Bünde, Herford, Lemgo, Friedrichsfeld u.ſ.w. bis hinter Caſſel fort. Das Geſtein iſt ein eiſenhaltiger Sandmergel, mit einzelnen Sandſteinbänken, oder ein grauer verwitternder Kalkmergel, der einen fruchtbaren Boden bildet; bey Caſſel beſteht es aus einem eiſenſchüſſigen, roſtgelben, kalkigen Sande, woinn eine große Zahl von Pectunkeln, Cythereen und Cyprinen liegt. Jenſeits der Weſerkette ſieht man dieſe Formation an vielen Orten zwiſchen Hannover, Braunſchweig, Hildesheim, Ahlfeld.

In Süddeutſchland iſt das Gebilde an der Donau, von Diſchingen bis Ortenburg bey Paſſau entwickelt.

Im weſtphäliſch-heſſiſchen Becken liegen überdieß Süßwaſſerbildungen, Thone und Braunkohlen, wie z. B. bey Lemgo, im Begathale bey Tonnenburg, bey Minden, Hörter, Almerode, am Habichtswald u.ſ.w.

Von den belgiſchen Tertiärbildungen gehören diejenigen des Antwerpener Beckens hierher.

Zu dieſer oberen Tertiärbildung gehört wohl auch die Tertiärformation der Sewalik-Hügel im nördlichen Hindoſtan, in welcher man in neueſter Zeit ein Sprungbein und ein beträchtliches Fragment des Oberkieferknochens eines Affen (Semnopithecus), mit einer ganzen Reihe von Backenzähnen, gefunden hat. Die große Seltenheit foſſiler Affenknochen erklärt ſich wohl dadurch, daß die Ueberreſte von Affen eiligſt von Hyänen, Wölfen, Schakals fortgeſchleppt werden. In Indien, wo große Affengeſellſchaften die Mangobäume inne haben, werden Affenreſte ſo ſelten geſehen, daß die Hindu meynen, die Affen beerdigten ihre Todten bey Nacht.

Bey den foſſilen Affenknochen fand man auch Anoplotherium, Sivalense, Falc. u. Cautl., ſo wie Crocodilus biporcatus und gangeticus, was anzeigt, daß Affen gleichzeitig mit einem Gliede des älteſten Pachydermen-Geſchlechts von Europa und mit jetzt noch lebenden Amphibien gelebt haben. In demſelben Gebilde finden ſich überdieß: Camelus Sivalensis, Hippopotamus Sival und dissimilis, Rhinoceros, Elephant, Maſtodon, eine Antilope, Schweine, Pferde, zuſammen mit einem merkwürdigen, rieſenmäßigen Wiederkäuer, dem Sivatherium giganteum, das wie die Prunkhorn-Antilopen (Dicranoceras) 4 getheilte, gelappte Hörner hat. Hier finden ſich ferner Hyänen, Ursus sivalensis und andere Raubthiere, ſodann ein Moſchusthier, Hundearten, Felix cristata, F. u. C., und von Vögeln Stelzläufer, die noch größer ſind als Mycteria argala, ſ. Bd. VII. S. 545., Caviale von enormer Größe, wie Crocodilus leptorhynchus, crassidens, F. u. C., Schildkröten aus den Geſchlechtern Emys und Trionix, von gewöhnlicher Größe, dabey aber auch Oberarm- und Oberſchenkel-Knochen und Panzerfragmente einer Schildkröte, deren genannte Knochen ſo groß ſind, als die entſprechenden des indiſchen Rhinoceros.

Man erſieht hieraus, daß das Tertiärgebilde der Sevalik-Hügel Nordhindoſtans eines der intereſſanteſten iſt, die man bis jetzt kennen gelernt hat.

Untere Abtheilung.

Syn. Tegelformation; Miocene Bildungen Lyell's.

Die Hauptmaſſen beſtehen aus Sand, Thon, Mergel, mit untergeordneten Sandſteinlagen und aus Kalkſtein, der theils aus dem Meere, theils aus ſüßem Waſſer abgeſetzt worden iſt. Die organiſchen Reſte ſind zahlreich, darunter Conchylien allein 677 Gattungen bekannt, und von dieſen folgende characteriſtiſch: Venericardia Jouanneti und Dreissenia, Bullina Lajonkairiana, Strophostoma, Scoliostoma, Natica compressa, Turritella Archimedis, Proto Turritella, Cerithium pictum, lignitarum, Pyrula rusticula, Pleurotoma tuberculosa und Borsoni, Buccinum baccatum, Voluta rarispina, Ancillaria glandiformis, Oliva hiatula, Conus acutangulus. Unter der Zahl beſtimmter Gattungen ſind

19 Procent noch lebend, die heut zu Tage meiſtens an den Küſten von Quinea und Senegambien wohnen. Beſonders characteriſtiſch ſind auch hier wieder die Säugthier-Reſte. Alle in dieſem Gebilde vorkommenden foſſilen Säugthier-Gattungen ſind ausgeſtorben; von den Geſchlechtern viele. Pachydermen und Wiederkäuer herrſchen vor. Die wichtigſten Säugthiere ſind: **Macrotherium, Acerotherium, Dinotherium, Hippotherium** und die mehrſten **Lophiodon**-Gattungen.

Das Glied, nach welchem dieſe Formation benannt worden iſt, der Tegel der Oeſterreicher, beſteht aus einem bläulich-grauen, bisweilen glimmerhaltigen Thon, der an zahlloſen Orten zu Dachziegeln, Backſteinen und verſchiedenen Töpferarbeiten verwendet wird. Es iſt beſonders im Wiener Becken entwickelt, das, nach Partſch, aus folgenden Schichten beſteht:

Zu oberſt liegt Löß mit Land-Conchylien und **Elephas primigenius**. Es folgen:

Sand und Kies mit Maſtodon, Dinotherien, Anthracotherien.

Süßwaſſerkalk mit Schalthieren.

Corallenkalk (Leithakalk) mit Echiniten, Pecten, Maſtodon, Dinotherium.

Kalkige Breccie.

Oberer Tegel voll Schalthiere, mit Braunkohle.

Gelber Sand mit Auſtern, **Cerithium pictum** u.ſ.w.

Unterer Tegel.

Weißer Sand, nicht durchſunken.

Ganz ausgezeichnet iſt dieſe Tegelformation im Becken von Mainz entwickelt, allwo Süßwaſſer- und Meer-Conchylien mit zahlreichen Säugthierreſten vorkommen. Man hat daſelbſt bereits 21 Geſchlechter foſſiler Säugthiere gefunden, wovon 12 völlig ausgeſtorben ſind, und von den vorkommenden 36 Gattungen iſt nur noch eine einzige am Leben. Die reichſte Fundſtätte dieſer Reſte ſind die Sandlager von Eppelsheim und Eſſelborn, unfern Alzey.

Man unterſcheidet im Mainzer Becken folgende Lagen:

Sand und Sandſtein. Die Hauptmaſſe des Sandes iſt von feinem Korn, das in der Tiefe aber

gröber wird, wo der Sand auch öfters eine mergelige Beſchaffenheit annimmt und zu einem Sandſtein erhärtet iſt. Zu unterſt liegen gewöhnlich conglomeratiſche Schichten oder Kies, mitunter abwechſelnd mit Sandſchichten.

Dieſe oberſte Lage ſchließt den größten Theil der Säugthierreſte ein. Hierinn hat man 2 Gattungen Dinotherium, mehrere Gattungen Rhinoceros, 2 Gattungen Tapir, 2 Gattungen Hippotherium, einige Gattungen Schwein, 5 Gattungen Hirſch, mehrere Gattungen Katze, eine neue Gattung Vielfraß (Gulo diaphorus), das Agnotherium, Acerotherium, Chalicotherium, Pugmeodon, Mastodon longirostris u.ſ.w. gefunden, welche alle in dem naturhiſtoriſchen Cabinet zu Darmſtadt aufbewahrt und von Dr. Kaup aufs genaueſte beſtimmt ſind.

Kalkſtein und Mergel mit Meer- und Süßwaſſer-Conchylien. Von erſteren ſind ſehr häufig: Cerithium margaritaceum, plicatum, cinctum, Cytherea laevigata, Mytilus Brardii und Faujasii, Cyprina islandicoides, Ostrea edulina; von letzteren finden ſich die Geſchlechter Helix, Paludina, Lithorina, Cypris. Ueberdieß kommen auch Säugthierreſte vor.

Man kann hieraus abnehmen, daß dieſe Lage ſich aus einem brackiſchen Waſſer abgeſetzt hat.

Plaſtiſcher, mergeliger Thon mit Kalkbänken.

Sand, Sandſtein, Conglomerate und Gerölle, worunter Granite, Porphyre, Quarze vorkommen. Der Sand wechſelt öfters mit den anderen Geſteinen, iſt voll Muſcheltrümmer, und enthält Bruchſtücke von Hayen und Cetaceen.

Das Mainzer Becken ſcheint, vom offenen Meere abgeſchloſſen, längere Zeit von Salzwaſſer erfüllt geweſen, und durch Zufluß von ſüßem Waſſer brackiſch und nach und nach ausgeſüßt worden zu ſeyn, indem ein beſtändiger Abfluß ſtattfand, welcher den Abflußcanal immer tiefer ausſpülte, wobey der Waſſerſpiegel

ſich in dem Becken allmählich ſenkte, Inſeln entſtanden, und endlich das Becken trocken gelegt wurde. Dabey konnten in der erſten Zeit nur eigentliche Meer=Conchylien in dem Becken leben, ſpäter auch Süßwaßer=Schalthiere darinn exiſtieren, und endlich auf den Inſeln Säugthiere leben.

Zu der Tegelformation gehören weiter die tertiären Schichten in der einförmigen Ebene der Touraine und der Gegend von Dax in Frankreich, im Becken von Volhynien, Podolien und Galizien. Die Zuſammenſetzung des Gebildes iſt an dieſen verſchiedenen Orten den Geſteinen nach ziemlich abweichend. Die Schichten ſind:

Zu Dax nach Grateloup.
- Sandſtein ohne Conchylien.
- Sand und Kies ohne Verſteinerungen.
- Gelber Sand mit Meerconchylien.
- Bläulicher Sand mit Reſten von Meerconchylien und Meerſäugthieren.

In Volhynien und Podolien nach Dubois.
- Kalk mit Serpula und wenigen Meeresmuſcheln, wie Cardium lithopodolicum.
- Kalkſtein mit Cerithien, auch oolithiſch, mit einigen Univalven, als: Cerithium baccatum, rubiginosum, Buccinum baccatum u.ſ.w.
- Sand und Sandſtein mit vielen Meeresconchylien, bisweilen wahrer Muſchelſand.
- Thon, ohne foſſile Reſte.

In der Touraine nach Dujardin.
- Faluns, voll Meerconchylien, mit Mastodon angustidens, Palaeotherium magnum, Anthracotherium, Dinotherium, Rhinoceros, Hippopotamus, Hirſch, Manati, Crocodil.
- Süßwaſſerkalk reich an Süßwaſſer=Schalthieren.
- Quarz theils mit Thon durchmengt, theils zellig und porös (Meulière).
- Thon mit Knauern von Eiſenoxydhydrat, Sand und Kieſel=Pudding.

In Galizien nach Boué.

Corallenbänke in Wechſellagerung mit Muſchelſand, mit untergeordneten Lagen von Süßwaſſerkalk und Braunkohle.

Sand, kalkiger Sandſtein und ſandiger Kalk.

Thon mit Erdöl und Erdpech.

Mergelthon mit Steinſalz, Gyps, Schwefel, in Begleitung von kalkigem Sandſtein.

Die Salz- und Braunkohlen-Führung des galiziſchen Tertiärgebirges iſt von großem Intereſſe. Die Salz-Maſſen der wichtigen Salzwerke Wieliczka und Bochnia liegen darinn. Braunkohlen-Lager von mehreren Fußen Mächtigkeit liegen an vielen Orten in den Sand- und Sandſteinſchichten, und in dem durch Podolien ziehenden Theil dieſer Gebirgsbildung kommt auch häufig Gyps in Verbindung mit dem oberen Meereskalk vor. Von Podolien zieht ſich die Tegelbildung durch Volhynien fort und bis in die Gegend von Moscau.

Wahrſcheinlich wird man dieſe Formation noch in manchen anderen tertiären Ablagerungen erkennen, wie z. B. die tertiären Kalkſteine der Baieriſchen Pfalz, von Neuſtadt an der Hardt bis in die Gegend von Anweiler, die Ablagerung zwiſchen Eibeswald und Radkersburg in Steyermark, noch hierher gezählt werden können, ſo wie die Faluns, Muſchelgrus-Ablagerungen, in der Touraine, im Anjou, in Bretagne und Baſſe-Normandie. Dieſe beſtehen aus einem lockeren Aggregat von größtentheils zerbrochenen Meermuſcheln und kleinkörnigem Grus, mit einer Beymengung von Land- und Süßwaſſerthieren und Ueberreſten von Maſtodonten, Rhinoceroſſen, Hippopotamen u.ſ.w. Man hat ſeit undenklichen Zeiten dieſen Grus zum Mergeln der Felder benutzt, wobey die großen und langgezogenen Falunières, Muſchelerde-Gruben, entſtanden ſind, welche man in der Touraine ſieht. Wahrſcheinlich gehört hierher auch der Calcaire Moëllon der Gegend von Montpellier, Narbonne u.ſ.w., aus welchem im ſüdweſtlichen Frankreich viele Bauten des Alterthums gebaut ſind, wie gerade die Arena zu Nimes.

Der Tegelformation ſteht auch das große, wichtige Molaſſe-

Gebilde ſehr nahe, welches am nördlichen Fuß der Alpen und im großen Thale zwiſchen dieſen und dem Jura, ſo wie in Oberſchwaben, mächtig entwickelt iſt. Es beſteht aus Sandſtein und Nagelfluh mit untergeordneten Lagen von Sand, Thon, Mergel, Süßwaſſerkalk und Braunkohle. Der Sandſtein iſt herrſchend, ein Kalk- oder Mergelſandſtein von grünlich- und bläulichgrauer Farbe und im Ganzen von geringer Veſtigkeit, weßhalb man ihm in der franzöſiſchen Schweiz den Namen Molaſſe gegeben hat, welcher zur Bezeichnung des ganzen Gebildes adoptiert worden iſt. Im Sandſtein und Sand kommen ſtellenweiſe viele Schalthier-Verſteinerungen vor und Hayfiſch-Zähne, zumal ſind die oberen Lager reich daran, die man darum auch mit dem Namen Muſchel-Molaſſe, Muſchel-Sandſtein belegt hat. Der immer deutlich geſchichtete Sandſtein wechſelt bald mit den Nagelfluh-Lagen, bald tritt das Conglomerat in ſtockförmigen Einlagerungen auf. Der allbekannte Rigi iſt ein Nagelfluh-Berg. In den oberen Lagen hat man an einigen Orten Säugthierreſte gefunden, ſo am Molière-Berg zu Eſtavayer bey Neuſchatel, Elephanten-, Hyänen-, Rhinoceros-Reſte u.ſ.w., in Begleitung von Hayfiſch-Zähnen und Meer-Schalthieren; zu Baltringen, unfern Biberach, Reſte von Wallroß, Delphin, Manati, mit Pferd-, Hirſch- und Rhinoceros-Reſten, alſo Meerſäugthiere mit Landſäugthieren. Als ein Muſchel-Conglomerat, das Gerölle enthält und alle Kennzeichen eines Ufergebildes an ſich trägt, worinn die Schalthier-Geſchlechter **Cerithium-Turritella, Conus, Voluta, Natica, Nerita, Chama, Pecten, Cardium, Ostrea, Arca, Patella u. m. a.** in mehrentheils zerbrochenem oder ſtark abgeriebenem Zuſtande vorkommen, zieht die Muſchel-Molaſſe vom Klettgau, unterhalb Schaffhauſen, am Randen her ins Hegau, auf der Höhe und am ſüdlichen Abfall der Juraberge weiter ins Donauthal, und tritt bis Ulm in vereinzelten Ablagerungen auf. Weiter unten an der Donau liegt die oben ſchon genannte Tertiärbildung, zwiſchen Dillingen und Paſſau, welche ebenfalls hierher gehört.

Die Braunkohlen-Lager der Molaſſe ſind an vielen Stellen ſo beträchtlich, daß ſie mit Vortheil abgebaut werden können, wie die Lager von Käpfnach, Elgg, St. Saphorin u.ſ.w.

in der Schweiz, am Peiſſenberg, um Tegernſee, bey Mies-bach u.ſ.w. in Baiern. Sie ſind von Thon und bituminöſem Süßwaſſer-Mergel oder Kalkſtein begleitet, den man auch Stinkſtein heißt, weil er ſehr widrig riecht, wenn man ihn zerreibt. Es liegen gewöhnlich die Geſchlechter Planorbis, Lymnea, Unio und Cyclas darinn, und an mehreren Orten auch Pflanzenreſte.

Ausgezeichnet und wahrhaft weltbekannt iſt der in der oberen Abtheilung der Molaſſe liegende Stinkkalk von Oeningen, unfern Conſtanz, in der Badiſchen Seegegend; die reichſte Fundſtätte von Pflanzen und Fiſchen, die bis jetzt im Gebiete der Tegelformation bekannt geworden iſt.

Der größere Theil der Oeninger Pflanzen beſteht, nach A. Braun, aus Dikotyledonen, und gehört ſolchen Geſchlechtern an, welche heute noch in der Umgegend wachſen. Aber die Gattungen (Species) differiren von dieſen und ſtimmen näher mit ſolchen überein, welche jetzt in Nordamerica leben, einige auch mit Südeuropäiſchen. Mehrere Geſchlechter ſind der jetzigen Flora Europas fremd, namentlich Taxodium, Liquidambar, Gleditschia; auch das Geſchlecht Diospyros kommt nicht mehr in Deutſchland vor. Die mehrſten Oeninger Pflanzenreſte beſtehen in einzelnen Blättern von Laubhölzern, worunter diejenigen von Weiden, Pappeln und Ahorne die häufigſten ſind. Blätter von Linden, Ulmen, Nußbäumen ſind ſeltener. Auch vom Faulbeerbaum (Rhamnus), vom Potamogeton, Isoëtes, von Gräſern und Fahren kommen Reſte vor. Die vielen Blätter ſind wohl nach dem gewöhnlichen Gang des Lebens der Bäume abgefallen, und Aeſtchen mit Blättern, Früchte und perſiſtente Kelche mancher Blüthen, mögen durch Winde abgeriſſen worden ſeyn.

Von den Fiſchen, welche Agaſſiz beſtimmt hat, kommt am häufigſten Leuciscus Öningensis vor, ferner Leuc. pusillus und heterurus, Esox lepidotus, Tinca furcata und leptosoma, Gobio analis, Cobitis cephalotes und centrochir, Rhodeus latior und elongatus, Aspius gracilis, Anguilla pachyura, Cottus brevis, Perca lepidota, Lebias (italieniſch-arabiſches Geſchlecht) perpusillus, Acanthopsis (indiſches Geſchlecht) angustus.

Man hat in Oeningen auch Reptilien gefunden, Schildkröten, Emys, ähnlich der E. europaea, und eine Chelydra (ein ſüdamericaniſches Geſchlecht), Ch. Murchisoni Bell. Hier endlich wurden auch die Thierreſte gefunden, welche Scheuchzer für menſchliche hielt, was ihn veranlaßte, die Abhandlung zu ſchreiben, welche die Aufſchrift »Homo diluvii testis« führt. Cuvier zeigte ſpäter, daß die vermeyntlichen Menſchenknochen einem großen Salamander angehören. In neueſter Zeit wurde in Oeningen auch das Skelett eines Fuchſes gefunden, der vom jetzt lebenden, gewöhnlichen Fuchſen kaum zu unterſcheiden iſt.

Das Molaſſegebilde erreicht in der Nähe der Alpen eine Höhe von 5000 Fuß, ſetzt große, ausgedehnte Gebirgsſtöcke, hohe, breite Rücken zuſammen, mit häufig ſehr ſteilem Abfall und tief eingeſchnittenen Thälern. In der Nähe des Jura ſind die Molaſſeberge niedriger; aber auch hier ſieht man tief darinn eingeſchnittene Thäler, viele Querthäler, mit oft ſehr ſteilen Gehängen, wodurch langgezogene, breite Rücken vielfältig unterbrochen ſind.

Der Molaſſe-Sandſtein verwittert an der Luft und liefert einen ſehr fruchtbaren Boden.

Mit den Pflanzen des Oeninger Stinkkalks ſtimmen überein die Pflanzenreſte der Braunkohlen-Ablagerungen der Wetterau, Niederheſſens, der Gegend von Bonn und im Siebengebirge, am Fichtelgebirge, zu Comothau und Malſch in Böhmen, auf der Inſel Iliodroma in Nord-Griechenland. Auch in vielen Thon-Ablagerungen, welche Braunkohlenlager begleiten, finden ſich analoge Pflanzen. Wahrſcheinlich können wir noch viele Braunkohlenbildungen zur Tegelformation zählen, wie z. B. die große Braunkohlenablagerung, welche von Magdeburg durch Preußen hindurch bis zur Oſtſee geht, und hier namentlich durch ihre Bernſtein-Führung ausgezeichnet iſt.

Endlich müſſen wir zur gleichen Formation noch mehrere Süßwaſſerbildungen zählen, wie den knochenreichen Süßwaſſerkalk von Friedrichsgmünd, Georgensgmünd und Fürth in Baiern, den Süßwaſſerkalk vom Baſtberg bey Buxweiler im Elſaß, den Süßwaſſerkalk des Stubenthals bey Steinheim unfern Ulm, die Süßwaſſermergel und

Theer-Sand-Schichten von Lobſann im Elſaß, mehrere Süßwaſſerbildungen des ſüdweſtlichen Frankreichs, wie diejenigen von Montabuſard bey Orleans, von Simorre und Sanſan im Gers-Dep., von Avaray im Loir- und Cher-Dep., ſodann diejenige von Hordwell auf der Inſel Wight u.ſ.w.

Untere Gruppe.

Grobkalkformation. Formation des London-Thons; Eocene Bildungen Lyell's.

Die untere Gruppe des Tertiärgebirges enthält, von unten herauf gerechnet, die erſten Säugthiere, und bezeichnet ſomit den Anfang einer eigenthümlichen Thier-Schöpfung. Es treten namentlich viele Dickhäuter (Pochydermen) auf, und beynahe alle Thier- und Pflanzengattungen, die im Thon, Sand, Kalkſtein und Sandſtein, den Hauptgeſteinen, eingeſchloſſen ſind, differiren von den jetzt lebenden; von den genau bekannten 1400 foſſilen Schalthier-Gattungen dieſer Gruppe leben nur noch 38, alſo nur 3 $^1/_4$ Procent, und dieſe halten ſich heute in tropiſchen Meeren auf, und nur einige finden ſich nördlicher.

Das Geſtein, wornach die Formation benannt iſt, ein ſandiger, groberdiger Kalkſtein, wurde zuerſt im Becken von Paris beobachtet, und in der vortrefflichen „Géographie minéralogique des environs de Paris,“ von G. Cuvier und A. Brougniart 1810, von letzterem als „Calcaire grossier“ beſchrieben. Die Arbeit dieſer Männer über die geologiſchen Verhältniſſe des Pariſer Beckens gab überhaupt den erſten Impuls zum Studium der bis auf ihre Zeit beynahe völlig unbekannten Tertiärbildungen, und iſt eine der intereſſanteſten und erfolgreichſten, welche in der Wiſſenſchaft erſchienen ſind. Bald zeigte ſichs, daß die Bildungen des Beckens von Paris auch im großen Kreidebecken von London im Weſentlichen ſich wiederfinden, und es konnte die Gruppe der Tertiärbildungen dieſer Orte nunmehr als wohl bekannter Anhaltspunct, als Typus zur Beurtheilung anderer Tertiärbildungen gelten. Sie blieben dieſes auch bis auf den heutigen Tag.

Characteriſtiſch für dieſe Gruppe iſt, nach H. Bronn, der gänzliche Mangel foſſiler Wiederkäuer und das Vorkommen von **Anoplotherium** und **Palaeotherium**, ferner das Auftreten vieler

regelmäßig geſtalteter Löcherpolyparien-Geſchlechter, und insbeſondere von Turbinolia elliptica und Orbitulites complanata. Von Schalthieren ſind am bezeichnendſten: Anomia tenuistriata, Pectunculus pulvinatus, Nattica epiglottina, Solarium plicatum und patulum, Trochus agglutinans, Turritella imbricataria, ſehr viele Cerithien, namentlich Cerithium lapidum, cornucopiae, Lamarki, Voluta crenulata, Conus antediluvianus. Von Pflanzen ſind beſonders einige Chara-Gattungen bezeichnend für die Süßwaſſerbildungen dieſer Gruppe. Auch finden ſich viele Fiſche und Reptilien.

Die Reihe der Schichten iſt im Becken von Paris folgende:

1. Zu oberſt liegen Süßwaſſer-Kalkmergel mit Planorben, Lymneen, Potamiden, Cycloſtomen, gemengt mit Kieſel, der die gleichen Verſteinerungen führt, und mit dem Mergel auch in Lagen wechſelt. In dieſen Schichten kommen Chara-Reſte vor, und namentlich auch Früchte derſelben. Darunter liegt poröſer Kieſel, löcheriger Quarz (Silex Meulière), ohne Verſteinerungen, in derben Stücken in Sand oder Mergel eingeſchloſſen.
2. Nun folgen Sandſtein und Sand mit Meerconchylien (Grès et sables marins supérieurs; Grès de Fontainebleau), und zwey Mergellagen mit Auſtern, zwiſchen welchen ſich eine Lage mit Süßwaſſer-Schalthieren befindet.
3. Hierauf folgt die Ablagerung des Grobkalks (Calcaire grossier), von welchem die ganze Gruppe den Namen erhalten hat, und die eine ausgezeichnete, mit Süßwaſſer-Schichten wechſelnde, Meeresbildung iſt.
   a. Seine oberſten Lagen beſtehen aus Kalkmergel mit Zwiſchenlagen von Sand, welchem Schichten von grauem Sandſtein oder Hornſtein mit vielen Meerconchylien folgen, namentlich mit einer außerordentlichen Menge von Cerithien (Grès marin inférieur).
   b. Darunter liegt der eigentliche Grobkalk, ein unreiner, mit Sand und Eiſentheilen gemengter,

groberdiger Kalkſtein, in deſſen zahlreichen Schichten ſehr viele wohl erhaltene Meerſchalthiere vorkommen, und in manchen Schichten namentlich eine unzählbare Menge von Milioliten, (Milioliten-Kalk) eines winzig kleinen Schalthierchens begraben iſt. Dieſe Lage liefert den Bauſtein für Paris.

c. Die unteren Schichten enthalten grüne Körner von Eiſen-Silicat, ſind oft ſandig, locker, enthalten Nummuliten und das große Cerithium giganteum, im Ganzen aber wenig Conchylien.

d. Zwiſchen dieſen beiden Grobkalklagen befindet ſich eine Süßwaſſerſchicht mit Lymneen, Planorben und mit Braunkohle.

Noch an mehreren Orten ſieht man in dieſem Grobkalkgebilde Süßwaſſerſchichten, wie bey Baugirard, zu Bagneux u.ſ.w. Mächtigkeit 100 F.

Im nördlichen Theil des Beckens liegt der Grobkalk am mächtigſten und reinſten entwickelt. Im mittleren Theile wechſelt er aber mit Bänken von Süßwaſſerkalk, und im ſüdlichen und öſtlichen Theile des Beckens iſt Süßwaſſerkalk das vorwaltende Geſtein. Es iſt ein kieſeliger, dichter Kalkſtein, der an einzelnen Stellen Süßwaſſer- und Land-Conchylien einſchließt, bisweilen löcherig und offenbar gleichzeitig mit dem Grobkalk abgeſetzt worden iſt (Calcaire siliceux).

e. Im Mittelpuncte des Beckens liegt eine große Gypsmaſſe, einerſeits, gegen Norden, im Wechſel mit den oberen Schichten des Grobkalks, andererſeits, gegen Südoſten, mit Schichten des Kieſelkalks wechſelnd, begleitet von Mergel und Kalkſtein, und gerade da am mächtigſten entwickelt, wo im mittleren Theil des Beckens die kalkigen Meeres- und Süßwaſſer-Geſteine mit der geringſten Mächtigkeit auftreten. Ueber dem Gypſe liegen am Mont-Martre Mergel mit

Süßwaſſerconchylien, dann folgen die oben angeführten Auſtern-Mergel, und zu oberſt, bey den Windmühlen, der obere Meerſandſtein (Grès marin supérieur) mit vielen Cerithien. Die Unterlage des Gypſes bildet theils ſandiger Grobkalk, theils Kieſelkalk. Mächtigkeit bis 170 Fuß.

Die Gypsbildung ſelbſt beſteht aus drey Hauptmaſſen, die durch Mergellagen geſchieden ſind. Am Fuße des Mont-Martre liegen Mergel mit kleinen Gypslagen, worinn viel ſpäthiger, federartig gruppierter Gyps vorkommt. Darüber folgt eine zweyte mächtige Gypsmaſſe, worinn die ſchönen Gyps-Linſen liegen, deren Zwillingsverbindung in der Oryktognoſie, S. 245, angeführt worden iſt, und über dieſer Maſſe, durch Mergellagen davon geſchieden, die oberſte mächtigſte Gypsmaſſe, worinn zahlreiche Säugthierreſte eingeſchloſſen ſind (Gypse à ossemens), und die den Hauptbedarf an Gyps für Paris liefert. In dieſem oberen Gyps wurden die Paläotherien gefunden und die ſonderbaren Anoplotherien (deren Füße zwey Zehen haben, und deren Zähne, wie beym Menſchen, in fortgeſetzter Reihe ſtehen, ohne Lücken dazwiſchen), mehrere Fleiſchfreſſer, Nasua, Viverra, Canis, ſodann Didelphys, Myoxus, Sciurus, Süßwaſſer-Schildkröten, ein Crocodil, Süßwaſſerfiſche, mehrere Vögel, und überdieß Süßwaſſer-Conchylien.

4. Das unterſte Glied beſteht aus Lagen von Thon, Mergel, Sand, Sandſtein mit Braunkohle und Flußmuſcheln, und aus einem Conglomerat mit vielen Vierfüßerknochen und Süßwaſſer-Conchylien.

Die obere Lage wird häufig durch ſandige Thonmaſſen gebildet, welche die Arbeiter fausses glaises nennen. Darinn liegen viele Süßwaſſer-Conchylien und Braunkohle. In den tieferen Lagen findet ſich

gewöhnlich ein feuerveſter Thon, der mit Waſſer einen ſehr bildſamen Teig gibt, und deßhalb den Namen plaſtiſcher Thon (Argile plastique) erhalten hat. An mehreren Puncten wird dieſes unterſte Glied durch ein Kalk-Conglomerat repräſentirt, worinn Süßwaſſer-Schalthiere und Reſte von Tapirotherium, Anthracotherium, Sciurus, Vulpes, Viverra, Latra vorkommen.

Dieſe ſämmtlichen Glieder des Pariſer Tertiärgebirges ruhen auf Kreide.

Der geſchilderte, wiederholte Wechſel von Meeres- und Süßwaſſerbildungen, ihr Ineinandergreifen, ihre räumliche Vertheilung und die mächtige Gypsmaſſe mit ſo vielen Thierreſten im Centrum des Beckens, zeigen deutlich an, daß verſchiedene Urſachen bey der Bildung dieſer Pariſer Tertiärſchichten, theils nach einander, theils gleichzeitig gewirkt haben.

Das zunächſt über der Kreide liegende Süßwaſſergebilde mit Braunkohle deutet an, daß das Becken zuerſt mit ſüßem Waſſer angefüllt war. Ein Fluß hat wohl Thon und Sand in daſſelbe abgeſetzt und von Zeit zu Zeit Treibholz hinein geführt. Später wurde das Becken mit Meerwaſſer erfüllt, und es erfolgte die Bildung des Grobkalks. Manche ſeiner Schichten ſind voll Muſcheltrümmer, durch Süßwaſſerſchichten von einander getrennt, welche Lymneen, Planorben u.ſ.w. einſchließen, und unter der großen Zahl Meer-Schalthiere treten die Cerithien in außerordentlicher Menge auf, deren heute noch lebende Gattungen ſich vorzüglich da aufhalten, wo Flüſſe ſich ins Meer ausmünden und das Waſſer brakiſch iſt. Alle dieſe Verhältniſſe können die Folge der Einſtrömung eines Fluſſes in ein Meeresbecken ſeyn. Stellen wir uns vor, daß das Becken ein geſchloſſener ſalziger Landſee war, wie etwa das Caſpi-Meer, und daß ſich ungefähr da, wo heute Seine und Marne einfließen, ein großer Fluß in daſſelbe ergoß, ſo konnten im Süden die Schichten des Kieſelkalks abgeſetzt werden, während im Nordtheil des Beckens die meeriſche Grobkalkbildung ſtattfand, und an den Gränzen der verſchiedenen Abſätze mußten dieſe unrein ausfallen, Meer- und Süßwaſſer-Schalthiere in denſelben Schichten eingeſchloſſen werden, oder die verſchiedenen Abſätze ſich im Wechſel

bilden. Die mächtige Gypsmaſſe hat ſich aus ſüßem Waſſer abgeſetzt. Es liegen keine Meerthierreſte darinn. Wenn wir leſen, wie ein Vulcan auf Java einen Bach ins Meer ſendet, deſſen Waſſer durch Schwefelſäure geſäuert iſt; ſo begreifen wir, auf welche Weiſe im Mittelpunct des Pariſer Beckens eine Gypsmaſſe abgeſetzt werden konnte, wenn ſich gegen Ende des Grobkalk= und Kieſelkalk=Abſatzes von einem vulcaniſchen Punkte aus ein ähnliches Waſſer in das Becken ergoß. Die Thiere, deren Reſte der Gyps einſchließt, konnte der Fluß herſchwemmen. Meerſchalthiere, die in dem geſäuerten Waſſer nicht leben können, findet man auch nicht im Gypſe. Nach der Bildung des Gypſes und ſeiner Mergel, muß das Becken wiederum vollkommen mit Meerwaſſer erfüllt worden ſeyn. Vielleicht kam es in dieſer Zeit mit dem offenen Meere in Verbindung, in Folge der Oszillationen des Bodens während der Periode einer Gebirgs=Erhebung, der Puy's der Auvergne, oder eines andern Gebirgsſyſtems. Es ſetzte ſich nun die reine obere Meeresbildung ab, der Grès marin supérieur. Nochmals trat das Meer aus dem Becken zurück, und an ſeine Stelle trat wieder ſüßes Waſſer. Jetzt bildeten ſich die oberen Süßwaſſer=Mergel und der Silex meulière mit den vielen Chara=Früchten, über denen unmittelbar die Maſſen des Diluviums liegen. Auf dieſe Weiſe ſucht Conſtant Prevoſt die von ihm am genaueſten nachgewieſenen Lagerungsverhältniſſe und den zoologiſchen Character der Pariſer Schichten einigermaßen zu erklären. Man muß zugeben, daß dieſe Erklärung die Thatſachen für ſich hat.

Immerhin gibt uns das Pariſer Becken einen recht anſchaulichen Beweis von der abwechſelnden Bildung von meeriſchen Abſätzen und Süßwaſſerbildungen, in Folge von Oszillationen des Landes, welche nur durch heftig wirkende Kräfte bewirkt wurden; es gibt ferner den Beweis von einer gleichzeitig erfolgten Meeres= und Süßwaſſer=Ablagerung, ſo wie von einer Gypsbildung, die ſich ruhig aus ſüßem Waſſer abgeſetzt hat.

Mit dem Pariſer Becken ſtimmt das Becken von London, hinſichtlich der zoologiſchen Charactere ſeiner Schichten, aber keineswegs in petrographiſcher Beziehung überein; indem dort Thonmaſſen vorherrſchen und die Kalkbildung ganz zurückgedrängt iſt.

Die Schichtenreihe um London und in Hampſhire iſt folgende:

1. Zu oberſt liegen Süßwaſſerſchichten, Kalkſtein und Mergel mit einzelnen Sandlagen. Die Mergel ſind oft grün, wie die im Pariſer Becken. Dieſe Bildung iſt im Nordtheil der Inſel Wight und an der gegenüberliegenden Küſte von Hampſhire entwickelt, und ſchließt einzelne Schichten ein, die nebſt Süßwaſſer-Schalthieren auch Meer-Conchylien enthalten. Die in den andern Schichten liegenden Süßwaſſer-Conchylien ſind die gewöhnlichen, und auch die vorkommenden Chara-Reſte denen in den Pariſer Schichten begrabenen analog. In neueſter Zeit hat man auf Wight auch Zähne vom Anoplotherium und Palaeotherium, und Reptilien-Reſte in dieſer Bildung gefunden.

2. Darunter folgt die Ablagerung des London-Thon (London Clay). Sie beſteht aus zwey Gliedern.

   a. Zunächſt unter der Süßwaſſerbildung liegt eine Sandlage, der Bagshot-Sand, der zumal im S.-O. von London ſtark entwickelt iſt, aus Sand und Sandſtein beſteht, mit einzelnen Zwiſchenlagen von Mergel. Er bildet die oberſte tertiäre Lage im eigentlichen Londoner Becken. Es liegen in den Mergeln dieſelben Meer-Conchylien, wie im untenliegenden Thongebilde, dieſelben Hayfiſchzähne (Squalus und Raya), und in der Nähe von Quildford hat man, nach Buckland, im Sande, der dort voll grüner Eiſenſilicatkörner iſt, neuerlichſt auch Fiſchreſte von den Geſchlechtern Pristis, Tetrapterus, Edaphodon, Passalodon, Scaphognathus, Ctenostychos, Pleiostychos, Ameibodon und Reſte einer Emys gefunden. Bisweilen liegt im Bagshot-Sand auch Braunkohle.

   b. Der eigentliche London-Thon bildet das untere Glied. Er iſt ein blauer oder ſchwärzlichgrauer Thon, der zuweilen in Kalkmergel über-

geht, bisweilen Sandſteinbänke und einzelne Schichten von Kalkſtein einſchließt. Es liegen viele Lagen ovaler oder plattgedrückter, mit Kalkſpathadern durchzogener Stücke von thonigem Kalkſtein darinn, die man Septarien nennt und zu hydrauliſchem Kalkmörtel verwendet. Von den im Thon liegenden Meerconchylien ſtimmt ein großer Theil mit denen völlig überein, die im Pariſer Grobkalk liegen. Auch wurden darinn Reſte von Crocodilen und Schildkröten, und auf der Inſel Sheppey eine außerordentliche Menge nußartiger Früchte gefunden, welche denen des Cocosbaums und anderer tropiſcher Pflanzen ähnlich ſind. Von 70—100 Fuß mächtig.

3. Zu unterſt liegen Schichten von Sand, Kies, Lehm und Thon, die regelmäßig mit einander wechſeln. Einige Thonſchichten werden in Töpfereyen verarbeitet, ſind ſehr bildſam und mit Beziehung auf dieſes Verhältniß hat man der ganzen Lage den Namen Plastic clay gegeben. Der Kies beſteht aus abgerundeten Feuerſteinen und Quarzſtücken. Einige Thon- und Sand-Schichten enthalten ganz dieſelben Conchylien, welche im London-Thon vorkommen. Dieſe Schichten haben bey London eine Mächtigkeit von 100 Fuß, und in der Alum-Bay auf Wight eine Mächtigkeit von 1100 Fuß.

Bey der großen Uebereinſtimmung der Schalthier- und Säugthierreſte in den Schichten des Pariſer und des Londoner Beckens iſt die Geſteinsverſchiedenheit dieſer Schichten ſehr auffallend. Während die Mitte der Pariſer Schichten aus hellgefärbten Kalkſteinen und aus Gyps beſteht, tritt im Londoner Becken in der gleichen Stellung ein blauer Thon auf, und während die Pariſer Gebilde nach oben von Kalkſtein- und nach unten in der Regel von Thon-Schichten begränzt ſind, bilden im eigentlichen Londoner Becken ſandige Lagen die oberen und unteren Gränzen. In den unterſten Schichten des Londoner Beckens, welche eine dem Pariſer plaſtiſchen Thon analoge Stellung über der Kreide haben, hat man zur Zeit nur Meerthierreſte gefunden, und das Londoner

Becken war demzufolge gleich im Anfange der Bildung ſeiner Schichten mit Meerwaſſer erfüllt, und blieb es bis ans Ende ſeiner Tertiärbildungen. In Hampſhire aber und auf der Inſel Wight waren die Becken in der letzten Periode mit ſüßem Waſſer angefüllt, und das Meer trat in dieſelben wiederholt auf kurze Zeit ein, woher die Vermiſchung von Süßwaſſer- und Meer-Schalthieren in einzelnen der oberen Schichten.

In Deutſchland gehören, nach den Beſtimmungen des Grafen Münſter, die Schichten des ſogenannten Mecklenburger Beckens, zu dem älteſten, den Pariſer und Londoner Bildungen analogen, Tertiärgebirge. Seine wenigen kleinen Steinbrüche haben bereits 118 Schalthier-Gattungen geliefert, von denen 71 in dieſer unteren Gruppe vorkommen, und 61 derſelben eigenthümlich ſind. Die mehrſten finden ſich in braunem Sandſteine, mit vollkommen erhaltener Schale, haufenweiſe zuſammengebacken. Einzelne Blöcke dieſes Geſteins liegen auf den Feldern umher, und ſind unter dem Namen „Sternberger Kuchen“ bekannt. Das Gebilde erſtreckt ſich über Mecklenburg, Lauenburg, Neuvorpommern, Lübeck bis in die Mark Brandenburg. Ferner gehören hieher die Sandſteinſchichten am Kreſſenberg in Baiern, worinn die Thoneiſenſteine liegen, und die oberen Schichten des benachbarten Sonthofen.

Stark entwickelt tritt dieſe Gruppe in Belgien, in der Gegend von Antwerpen und Brüſſel, auf. Die Geſteine beſtehen hier vorzüglich aus Sand, Sandſtein und Thon. Von den 200 bekannten Conchylien-Gattungen ſtimmen die mehrſten, und im kleinen Becken von Boom 66 Procent der darinn vorkommenden, mit den Schalthierreſten des Londoner Beckens überein. Ein Verhältniß, welches ſeine Erläuterung in der Lage der Niederländer Becken findet, die dem Engliſchen gegenüber liegen.

In Frankreich zählt man noch die Ablagerungen zu Blaye im Bas-Medoc und um Valognes in der Manche hierher. Die Süßwaſſergebilde von Puy in Velay und von Aix in Provence, die manche hierher zählen, durch den Einſchluß der Reſte von Paläotherium und Anthracotherium, Testudo, Trionyx,

Crocodilus und vieler Fiſchreſte ſo intereſſant, gehören wahr=ſcheinlich zur Tegelbildung.

In Italien gehören die fiſchreichen Kalkſchichten des Monte Bolca unſern Verona, die Kalkſteine zu Caſtellgomberto im Vicentiniſchen und die Kalkbildungen im Val=Ronca hier=her. Auch hat man in Ungarn und in der Moldau, am Dnieper, in der Ukraine und in Armenien Grobkalk=Schichten beobachtet.

In America iſt die Gruppe ſtark entwickelt in den Vereinigten Staaten. Sie zieht ſich vom Mexicaniſchen Meerbuſen in zwey Richtungen, einerſeits in N.=W. durch den Alabama= und Miſſiſſippi=Staat bis Tenneſſee, anderer=ſeits in N.=O. Richtung durch Florida, Georgia und Süd=carolina. In Aſien hat man hierher gehörige Schichten in den Koſſia=Bergen bey Calcutta gefunden.

III. Ordnung. Secundäres= oder Flötzgebirge.

Der Name Flötzgebirge ſoll zunächſt anzeigen, daß die Bildungen, von denen die Rede iſt, in regelmäßigen Lagen er=ſcheinen, und ganz die Beſchaffenheit von ſolchen Mineralmaſſen haben, die ſich aus Waſſern abgeſetzt, oder durch Waſſer angeflößt worden ſind. Man begreift darunter die große Reihen=folge von Schichten, welche zwiſchen der unteren Gruppe des TertiärGebirges und zwiſchen dem Hauptſteinkohlengebirge liegt. Schon Lehman hat 1756 einen großen Theil derſelben im All=gemeinen gekannt, und ſie zuerſt unter dem Namen Flötzge=birge zuſammengefaßt, der bis auf den heutigen Tag beybehalten worden iſt.

Die Geſteine, welche daſſelbe zuſammenſetzen, im Weſent=lichen dieſelben, welche wir beym Tertiärgebirge angetroffen haben, beſitzen in der Regel eine weit größere Veſtigkeit. Ein Wechſel von Kalk= und Sandſteinſchichten tritt zwar hier wie bey den jüngeren Gebirgsbildungen auf, aber es erſcheinen nicht mehr die mehrfältigen Abwechſelungen von Süßwaſſer= und Meereskalken.

An organiſchen Reſten iſt das Flötzgebirge ziemlich reich, und die Mehrzahl derſelben beſteht gleichfalls aus Schalthierreſten. Dieſe ſind aber in den Flötzgebirgsſchichten wahrhaft verſteinert, häufig mit Verluſt der Schale, vollkommen von Kalkmaſſe, ſelten von Kieſelmaſſe durchdrungen. Alle vorkommenden Gattungen ſind gänzlich ausgeſtorben, ja ſogar ganze Geſchlechter, die in zahlreichen Gattungen in den Schichten des Flötzgebirges begraben liegen, ſind völlig ausgeſtorben, wie z. B. die Ammoniten. Die Säugthiere verſchwinden beynahe ganz, dagegen treten viele Reptilien auf, namentlich Saurier, wahre Monſtra der Urwelt, die theils durch ihre Größe, theils durch ihre ſonderbar zuſammengeſetzten, außerordentlichen Formen in Erſtaunen ſetzen.

Die Pflanzenreſte gehören ſämmtlich untergegangenen Gattungen an, ja ſelbſt viele Pflanzen-Geſchlechter dieſer großen Periode kommen in den jüngeren Schichten nicht mehr vor. Die unterſten Lagen des Flötzgebirges ſchließen vorzüglich Reſte aus den Familien der Farnkräuter, Equiſeten und Lycopodiaceen ein, die namentlich durch ihren rieſenhaften Wuchs von analogen Geſchlechtern der gegenwärtigen Zeit verſchieden ſind. In den mittleren Lagen treffen wir zumal Pflanzenreſte aus der Familie der Coniferen, einige Cycadeen und verſchiedene Kryptogamen an; in den oberen Lagen findet man insbeſondere eine überwiegende Anzahl von Cycadeen-Reſten und viele Dicotyledonen.

Erzniederlagen haben wir in den bisher betrachteten jüngeren Schichten nur ausnahmsweiſe (Bohnerze) und in ſehr untergeordnetem Verhältniſſe, im Ganzen höchſt ſparſam geſehen. Hier, im Flötzgebirge, iſt das Vorkommen von Erzen von großer Bedeutung. Die verſchiedenſten Metalle kommen in ſeinen Bildungen auf manchfaltige Weiſe, häufig und oft in großen Maſſen vor. Deßgleichen iſt das Auftreten von Salz, Gyps und Steinkohlen von großer Wichtigkeit.

Die Schichtung iſt, mit ſeltener Ausnahme, durchaus auf eine höchſt deutliche Weiſe ausgeſprochen, und die Schichtenſtellung gar manchfaltig. Im Flachlande, in Niederungen, liegen die Schichten häufig horizontal; in der Nähe von Gebirgsketten

aber, am Fuße derſelben, ja häufig am Fuße und an den Seiten einzelner cryſtalliniſcher Maſſen, ſind die Schichten in der Regel aufgerichtet, auf die manchfaltigſte Weiſe gehoben und geſenkt, gebogen, antiklinal geſtellt, öfters in ihrem Zuſammenhang unterbrochen und nicht ſelten zertrümmert.

Hinſichtlich ſeiner räumlichen Verhältniſſe unterſcheidet ſich das Flötzgebirge von den meiſtens in Niederungen und in geſonderten Becken liegenden Tertiärbildungen, vorzüglich durch ſein Auftreten in großen zuſammenhängenden Maſſen, die man in den verſchiedenſten Höhen ſieht, die ſich in Hügel-, Berg- und Gebirgszügen weithin ausbreiten und über ganze Länder ausdehnen. Es hat eine ganz allgemeine, häufig über große Erdtheile beynahe ununterbrochene Verbreitung, eine Mächtigkeit, welche die jüngeren Ablagerungen niemals erreichen, und ſteigt vom Meere an bis zu den größten bekannteſten Höhen.

Die vielen Glieder, welche das Flötzbebirge zuſammenſetzen, bilden folgende drey größere Abtheilungen:

Kreide-Bildungen.

Jura-Bildungen.

Trias- und Kupferſchiefer-Bildungen.

Man bezeichnet dieſe Abtheilungen auch mit den Namen Kreide-Gebirge, Jura-Gebirge, Trias- und Kupferſchiefer-Gebirge, indem man das Wort Gebirge für die Summe zuſammengehöriger Schichten gebraucht.

Kreidegebirge.

Syn. Kreidegruppe, Kreideformation, Terrain crétacé, Cretaceous Group.

Im gewöhnlichen Leben verſteht man unter Kreide den lockeren weißen Kalk, den man allgemein als Schreib- und Farbmaterial benutzt. Dieſer bildet im Kreidegebirge des Geognoſten nur untergeordnete, obwohl immer ſehr ausgezeichnete Schichten, nach welchen die ganze Bildung benannt worden iſt. Die Hauptmaſſe des Kreidegebirges beſteht aus verſchiedenartigen Kalkſteinen, Mergeln und Sandſteinen, und iſt allein durch ihre Stellung zwiſchen dem tertiären Gebirge und dem Juragebirge, ſo wie durch die foſſilen Reſte characteriſiert, die ſie einſchließt.

Die Kreideformation iſt eine reine Meeresbildung, und erſcheint in der oberen Abtheilung als eine kalkige, in der unteren als eine ſandige Bildung, abgeſehen von kleineren Unterabtheilungen und den Geſteinsverſchiedenheiten einzelner Localitäten. Zum erſtenmale treten hier Ammonshörner (Ammoneen) (S. Bd. 5, S. 530) und Belemniten (Bd. 5, S. 431) auf. Terebrateln (Bd. 5, S. 504) erſcheinen in eigenthümlichen kleinen Gruppen. Die Geſchlechter Crania und Thecidea hat man bis jetzt nur in der Kreidebildung gefunden, und ſo auch die merkwürdigen Hippuriten (Bd. 5, S. 502). Wir treffen darinn auch ausgezeichnete verſteinerte Sumpf-Eidechſen (Saurier) untergegangener Geſchlechter, namentlich den rieſenhaften Mosaesaurus (Maas-Eidechſe). Von Pflanzen findet man vorzüglich Fucoiden.

Man unterſcheidet im Kreidegebirge, von oben nach unten, derzeit folgende Glieder:

1. Kreidetuff von Maſtricht. Dieſes jüngſte Glied der Formation beſteht aus einem zerreiblichen, gelblich- und graulichweißen, tuffartigen Kalk, der gewöhnlich an der Luft zerfällt, öfters ganz ſandig, bisweilen aber auch ſo veſt wird,

daß er als Bauſtein gebraucht werden kann. Der Tuff ſetzt den Petersberg zu Maſtricht zuſammen, deſſen außerordentlich ausgedehnte, unterirdiſche Steinbrüche ſeit langer Zeit ſchon die Aufmerkſamkeit aller Reiſenden in Anſpruch genommen haben. Die ganze Mächtigkeit beträgt 500 Fuß. Die oberen Schichten enthalten einzelne, hellgefärbte Feuerſteinknauer, ſchließen viele Corallenverſteinerungen ein, zumal aus den Geſchlechtern **Eschara, Cellepora, Retepora, Millepora, Astrea, Ceriopora,** mehrere Terebrateln, darunter die für dieſe Schichten characteriſtiſche **Terebratula pectiniformis**, einige Pectiniten, darunter **Pecten sulcatus**, den characteriſtiſchen **Belemnites mucronatus**, deſſen Maſſe gewöhnlich aus bräunlichgelbem, durchſcheinendem Kalkſpath beſteht, eine eigenthümliche große Meerſchildkröte, die Maſtrichter Chelonie. Die intereſſanteſte Verſteinerung dieſer Schichten aber iſt der **Mosaesaurus Hoffmanni**, die rieſenmäßige Sumpf=Eidechſe, welche eine Länge von 25 Fuß, in ihrem Rückgrath 130 Wirbel hat und einen hohen, flachen, nach Art eines verticalen Ruders gebildeten, Schwanz beſitzt *).

---

*) Die Reſte dieſes merkwürdigen Thieres wurden 1770 aufgefunden, und von den Steinbrucharbeitern einem damals in Maſtricht lebenden Sammler von Naturalien, H. Hoffmann, übergeben. Es ſprach aber der Canonicus der Kirche, welche auf dem Petersberge ſteht, Namens derſelben, als der Beſitzerinn des Berges, das Eigenthumsrecht an die merkwürdige Verſteinerung an, und er erhielt dieſelbe auch endlich nach langem Proceſſe. Sie blieb jahrelang in ſeinem Beſitz und Hoffmann ſtarb darüber. Da rückte, nach dem Ausbruche der franzöſiſchen Revolution, die Armee der Republik vor die Stadt, und fieng an ſie zu beſchießen. Gelehrte, welche die Armee begleiteten, ſprachen den Wunſch aus, daß die Artillerie ihr Feuer nicht auf jenen Stadttheil richten möchte, in welchem, wie man wußte, die berühmte Verſteinerung aufbewahrt wurde. Es geſchah. Der Canonicus merkte, warum ſeinem Hauſe eine ſo beſondere Gunſt wiederfahre, und verbarg den Schatz in ein Gewölbe. Er ward aber, nach der Einnahme der Stadt, von den franzöſiſchen Behörden genöthiget, denſelben, den er unrechtmäßig erworben, herauszugeben, worauf er ſogleich in die Sammlung des Jardin des Plantes geſendet wurde. Die Erben Hoffmann's erhielten von den franzöſiſchen Commiſſären eine Belohnung.

Die unteren Schichten ſchließen zahlreiche Feuerſteine von dunkler Farbe ein, welche meiſtens zuſammenhängende, ſchmale Bänke bilden. Dieſes oberſte Glied der Kreideformation iſt, außer der Maſtrichter Gegend, nur noch zu Fooz-les-Caves in Brabant nachgewieſen.

2. Weiße Kreide. Craie blanche; Upper chalk. Durch einen Eiſengehalt öfters gelblich oder röthlich, und mitunter viel härter und veſter als die weiße Kreide, welche im Handel vorkommt. Zahlreiche Knauer und Lagen von Feuerſtein characteriſtieren dieſes Glied, und bezeichnen ſeine im Allgemeinen unvollkommene Schichtung. Oefters liegen Cryſtalle und Körner von Schwefelkies darinn, die mitunter in Brauneiſenſtein umgewandelt ſind. Als bezeichnende Verſteinerungen erſcheinen: Belemnites mucronatus, Terebratula carnea und semiglobosa, Gryphaea vesicularis, Galerites vulgaris, Micraster cor anguinum, in Feuerſtein verwandelte Corallen, namentlich Siphonia pyriformis, ferner Discoidea albogalera, Scaphites striatus und viele Echiniten, beſonders die Geſchlechter Cidaris, Echinus, Galerites, Ananchytes, Spatangus, häufig verkieſelt, mit Beibehaltung der Form in Feuerſteinmaſſe umgewandelt. In manchen Gegenden iſt dieſes Glied ziemlich mächtig entwickelt; in England erreicht es eine Mächtigkeit von mehr als 350 Fuß.

3. Kreidemergel. Craie tufau, Lower chalk. Die Feuerſteine des vorhergehenden Gliedes werden in ſeinen unteren Lagen ſeltener, und es tritt ſodann ein mergeliges Geſtein auf, theils mit wenig, theils ohne Feuerſteine (Chalk without flints), das größere Veſtigkeit hat, als die weiße Kreide, einen anſehnlichen Thongehalt beſitzt und öfters Quarzkörner und grüne Puncte von Eiſenoxydul-Silicat einſchließt. Die unteren Schichten ſind manchmal ganz ſandig, und erſcheinen als Mergelſandſtein. Dieſem Gliede gehört der ſogenannte Plänerkalk Sachſens und Böhmens an, und der Macigno Oberitaliens. Als Einmengungen findet man ſehr oft Kalkſpath und Schwefelkies. Von Verſteinerungen erſcheinen zumal Belemniten, Scaphiten, Turriliten.

Dieſe obere Abtheilung der Kreideformation iſt vorzüglich

in England ſtark entwickelt, wo ihre Mächtigkeit von 600 bis 1000 Fuß geht. Der Plänerkalk iſt in Sachſen und Böhmen der Repräſentant dieſer Abtheilung. Durch ihn iſt bey Oberau der große und ſchöne Tunnel der Leipzig-Dresdner Eiſenbahn geführt. Der Kalk hat durch ſtarke Einmengung von Eiſenoxydul-Silicat hier eine dunkelgrüne Farbe, liegt unmittelbar auf Granit und Gneis, und ſchließt in ſeinen unterſten Schichten zahlreiche Bruchſtücke davon ein. In Frankreich iſt die weiße Kreide namentlich in der Champagne und Picardie verbreitet.

4. Ober-Grünſand. Upper greensand, Sables verts supérieurs. Ein Mergelſandſtein, in welchen der Kreidemergel in den untern Schichten öfters übergeht, grün gefärbt durch das Eiſen-Silicat, bildet die Hauptmaſſe dieſes Gliedes. Oft iſt das Geſtein ſehr weich und zerreiblich, mitunter ſelbſt ein lockerer, mit grünen Puncten untermengter Sand, der dann und wann auch roth oder braun gefärbt erſcheint, durch das Oxyd oder das Oxydhydrat des Eiſens. Es treten hier zahlreiche Verſteinerungen auf, namentlich Baculiten, Turriliten, Inoceramen, Eidariten, Echiniten, Spatangen, Auſtern (beſonders Ostrea carinata), Scaphiten, Hamiten, Alcyonien, Milleporen, und von Pflanzenreſten Fucoiden, insbeſondere Fucoides Targioni. In Menge liegen Körner und Cryſtalle von Schwefelkies in dieſer Lage, häufig auch Feuerſteinknollen. Sie erreicht in England eine Mächtigkeit von mehr als 100 Fuß.

5. Gault. In England, Frankreich und Belgien folgt auf den Ober-Gründſand ein mächtiges Thonlager, das die Engländer Gault oder Galt nennen. Der obere Theil deſſelben iſt ein plaſtiſcher Thon von bläulichgrauer Farbe, der ſich ſehr gut zur Fabrication von Backſteinen und Töpferwaaren eignet, und den die zahlreichen Tuchfabriken von Verviers in Belgien zum Walken der Tücher gebrauchen; der untere Theil iſt gewöhnlich mergelig, und brauſet daher mit Säuren auf. Er enthält Glimmerblättchen und einige Verſteinerungen, unter denen in England Inoceramus concentricus characteriſtiſch iſt.

6. Untergrünſand. Lower greensand, Sables verts inférieures. Unter dem Gault liegt wieder eine Grünſand-Lage, deren Geſtein im Allgemeinen dem Ober-Grünſand ähnlich, doch

öfters roth, braun und gelb gefärbt iſt. Der Kalk- und Mergelſandſtein wechſelt mit Conglomeratſchichten und reineren Kalkſteinbänken, die bisweilen beträchtlich entwickelt ſind. Dieſes Kreide-Glied erreicht in England eine Mächtigkeit von 250 Fuß, und führt weit weniger Verſteinerungen, als der Ober-Grünſand. Es wird dort Trigonia alaeformis als characteriſtiſch bezeichnet. Sandſteine dieſer Lage ſind es, in welchen die Steinbrüche von Blackdown liegen, welche für England die mehrſten Schleifſteine liefern.

In Norddeutſchland iſt die untere Abtheilung des Kreidegebirges durch eine Sandſteinbildung repräſentiert, welche von Werner wegen ihrer ausgezeichneten cubiſchen Structur mit dem Namen Quaderſandſtein belegt worden iſt. Das Geſtein iſt ein hellfarbiger, kleinkörniger Sandſtein, mit thonigem, öfters eiſenhaltigem Bindemittel. Dieſer Sandſtein bildet die ſchönen Felſen der ſogenannten ſächſiſchen Schweiz, und erreicht eine Mächtigkeit von mehr als 700 Fuß. Wo dieſer Sandſtein eine geringere Mächtigkeit hat, da iſt er reich an mergeligem Bindemittel, enthält viele grüne Körner von Eiſen-Silicat, und knollige Stücke von Chalcedon und Hornſtein. Ausnahmsweiſe iſt er durch eine ſandige Mergellage von 150—200 Fuß Mächtigkeit in eine obere und untere Lage abgetheilt, wie der engliſche Grünſand.

In der Gegend von Neuſchatel liegt in Thälern auf den oberſten Juraſchichten eine über 200 Fuß mächtige Ablagerung, die aus gelbem Kalk, der theils dicht, theils oolithiſch iſt, und aus gelbem und grauem Mergel beſteht. Seine vielen Verſteinerungen ſtimmen mit denen des Grünſandes überein, und es iſt daher ein Aequivalent deſſelben. Man glaubte anfänglich darinn Verſteinerungen beobachtet zu haben, von welchen ein Theil zwar dem Grünſande, der andere aber juraſſiſchen Bildungen angehöre, und wollte dem Gebilde daher ſeine Stellung zwiſchen dem Kreide- und Juragebirge anweiſen, und dieſes durch den Namen terrain jura-crétacé andeuten. Nach der Stadt Neuſchatel ſollte es auch Néocomien heißen. Wahrſcheinlich gehört hiezu auch das Kalk- und Mergel-Gebilde der Franche-Comté, das Gyps und Eiſenerze einſchließt.

Die aufgeführten ſechs Glieder ſtehen zwar unter ſich in einer nahen Verbindung, doch ſind ſie nicht in allen Ländern gleichmäßig entwickelt, und es weichen insbeſondere die Charactere der Geſteine verſchiedentlich ab. Außer dem oberſten Glied jedoch, das bis jetzt mit Beſtimmtheit nur in den Maſtrichter Schichten gefunden iſt, laſſen ſich die übrigen an den mehrſten Stellen nachweiſen.

Als wichtige untergeordnete Maſſen kommen im Kreidegebirge vorzüglich Gyps und Steinſalz vor. Als Gypsvorkommniſſe in der Kreide ſind uns bekannt in Norddeutſchland die Gypſe von Segeberg in Holſtein, und von Lüneburg in Hannover, durch den Einſchluß von Boracit-Cryſtallen berühmt. In Frankreich, Spanien, Sicilien, Aegypten kennt man ebenfalls Kreide-Gypſe. Steinſalz kommt auf eine höchſt ausgezeichnete Weiſe in der unteren Abtheilung des Kreidegebirges in Spanien vor. Es bildet dort den berühmten Salzſtock von Cardona in Catalonien. Dieſer, 100 Meter hoch, ragt, von Thon und Gyps begleitet, aus einem Halbzirkel von Anhöhen hervor, die aus grauen Sandſteinen und mergeligen grauen und grünlichen Kalkmaſſen zuſammengeſetzt ſind, deren Schichten mantelförmig um den Salzberg liegen und nach allen Seiten von ihm abfallen, gerade ſo, wie wenn die Salzmaſſe von unten herauf in die Schichten derſelben eingetrieben worden wäre.

Die Salzſoolen in Weſtphalen, ſo wie die Soolen von Lüneburg, kommen aus dem Kreidegebirge. An vielen Orten liegen darinn auch Eiſenerze, in thonige, ſandige oder mergelige Lagen eingeſchloſſen. Auf Bornholm liegen im unteren Grünſand Kohlenflötze, in Weſtſchoonen Braunkohlenſchichten.

Die obere kalkige Abtheilung des Kreidegebirges iſt gewöhnlich undeutlich geſchichtet, und zeichnet ſich durch lichte Farbe aus, wodurch die Kreidefelſen an den Meeresküſten, wo ſie, durch Wetter und Wellenſchlag beſtändig angegriffen, häufig ſteile, nackte Wände bildend, weithin leuchten. Die Felſen des Königsſtuhls und der Stubbenkammer auf Jasmund zeigen dieß auf überraſchende Weiſe. Im Allgemeinen bildet das Kreidegebirge, indem es meiſtens in Niederungen und

Thälern abgeſetzt iſt, weder hohe Berge, noch zeigt es auffallende Bergformen; man iſt gewohnt, es in gerundeten niedrigen Bergen, Hügeln und Platten zu ſehen. Die Thäler, welche darinn liegen, ſind jedoch nicht ſelten enge, ſchluchtig, von ſteilen Wänden eingeſchloſſen und dann maleriſch.

An den Pyrenäen, im langen und hohen Zuge der Alpen, in den Karpathen und in allen Ländern, die das mittelländiſche Meer umgrenzen, tritt das Kreidegebirge mit einem ganz eigenthümlichen Character auf. Es iſt hier weit verſchieden von der Kreideformation der Länder im Norden der Alpen. Mächtigkeit der Maſſen und Verſchiedenheit der Geſteine fallen beſonders auf. Die ganze Bildung tritt hier in einer ſolchen Ausdehnung auf, daß einzelne Glieder derſelben für ſich allein hohe Gebirge zuſammenſetzen, die in mehrere Ketten geſpalten ſind. Die Geſteine insbeſondere ſtimmen ſo wenig mit den Kreidegeſteinen der nördlichen Länder überein, daß dieſes Verhältniſſes wegen lange Zeit dieſe ſo intereſſante und großartige Kreidebildung gänzlich verkannt wurde. Es ſind meiſtens dunkelgefärbte, oft ganz ſchwarze Geſteine; veſte, harte, dunkle Kalkſteine und Mergel; dunkelfarbige, oft kieſelige Schiefer, Thonſchiefern des Uebergangsgebirges ähnlich; veſte, nicht ſelten quarzige Sandſteine, Kalkbreccien und der Nagelfluhe ähnliche Conglomerate. Nur mit ſtrenger Berückſichtigung der Petrefacten, welche dieſe Geſteine führen, läßt ſich ihre richtige Stellung finden. Die Petrefacten zeigen aber unzweideutig an, daß dieſe Schichten dem Kreidegebirge angehören, und daß ſie insbeſondere der unteren Abtheilung der nördlichen Kreideformation, dem Grünſand, entſprechen.

Als Hauptglieder laſſen ſich, nach den Unterſuchungen von Studer, Eſcher und nach meinen eigenen Beobachtungen, für jetzt, von oben nach unten, folgende unterſcheiden:

1. Flyſch. Dunkelgraue Mergel- und Kalkſchiefer, letztere bisweilen dolomitiſch, feinkörnige Kalk- und Mergelſandſteine von grauer, brauner und ſchwärzlicher Farbe, die einerſeits in dichten, thonigen und ſandigen Kalkſtein, andererſeits in quarzigen Sandſtein verlaufen, bilden die Hauptmaſſe dieſes oberſten Gliedes. Untergeordnet erſcheinen Breccien und

Conglomerate. Die Schiefer und Sandſteine enthalten Fucoiden, namentlich Fucus intricatus und Fucus Targioni. Man nennt deßhalb dieſes Glied auch Fucoiden-Sandſtein. Es bildet einen beträchtlichen Theil der nördlichen Kalkalpen, der Karpathen (Karpathen-Sandſtein), der Apenninen (Macigno). Hieher gehören auch die Schichten, die früher unter den Namen Sandſtein von Högl (bey Salzburg) und Wiener-Sandſtein aufgeführt worden ſind. Die Verbreitung des Flyſch iſt ſehr bedeutend, da er im ganzen ſüdlichen Europa und im nahen Africa und Aſien vorkommt.

2. Nummulitenkalk und Sandſtein. Dunkler, grauer oder brauner Mergelſchiefer, der an der Luft zerfällt; dichter, grauer oder brauner Kalkſtein, öfters thonig oder ſandig, und mitunter ſo voll grüner Körner von Eiſen-Silicat, daß das Geſtein davon eine dunkelgrüne Farbe hat. Sandſtein von feinem Korn, mit kalkigem oder kieſeligem Bindemittel und dann in Quarzfels verlaufend, weiß, grau oder grün durch eingemengtes Eiſen-Silicat, und zuweilen auch braun, röthlich und grünlich gefleckt oder gebändert, bilden dieſes Glied. Es iſt durch den Reichthum an Nummuliten ausgezeichnet, welche häufig die Mergelſchiefer ganz erfüllen, und auch in großer Menge im Sandſtein und Kalkſtein vorkommen. Das Eiſen-Silicat bildet mitunter größere Neſter, und an einigen Orten (Habkeren und Beatenberg, am Thunerſee) liegen kleine Kohlenflötze darinn. Einzelne Stellen zeigen die intereſſante Thatſache, daß mit Petrefacten des ſecundären Gebirges auch viele ſolche vorkommen, die man zur Zeit nur im tertiären Gebirge gefunden hatte. Es ſind die Geſchlechter Conus, Fusus, Cerithium, Natica, Bulla, Cassidaria, Cytherea, Ampullaria, Turritella und mehrere andere, die mit Pecten, Cardium, Ostrea, Galerites, Spatangus, Clypeaster, Terebratula u.ſ.w. zuſammen vorkommen.

Der Nummulitenkalk iſt außerordentlich verbreitet. Man ſieht ihn namentlich an der Nordſeite der Alpen, vom Rhone-Thal her, in mächtig hohen Ketten an den Thuner-See, von da zum Luzerner-See, weiter durch Schwyz an den Wallenſtadter-See, von da zum Rheinthal und weiter öſtlich durch das Allgau

und Vorarlberg nach Salzburg und Steyermark fortziehen. Petrefactenvermengungen obiger Art ſieht man in der Goſau im Salzburgiſchen, am Kreſſenberg in Baiern, an der Fähnere in Appenzell und auf den Diablerets. Zwiſchen dem Rhone-Thal und dem Thuner-See erreicht dieſe Bildung an mehreren Stellen (Diablerets 9682′, Oldenhorn 9622′) eine beträchtliche Höhe. Am Wallenſtadter-See bildet es die bekannten zackigen Kuhfirſten; in Glarus liegen darinn die bekannten Schieferbrüche bey Matt, deren ſchwarze, kieſelige Platten die vielen intereſſanten Fiſchreſte einſchließen.

3. Kalkſchiefer und Mergel mit Spatangen. Dichter, dünngeſchichter Kalkſtein von dunkler Farbe, in Kalkſchiefer übergehend, und dunkle, oft ſandige Mergelſchiefer bilden das herrſchende Geſtein. Der Kalk iſt öfters kieſelig, oder ſchließt viele eckige Quarzkörner ein, welche bey verwitterter Oberfläche des Kalkſteins hervorſtehen. In den Mergeln liegen öfters kleine Bergcryſtalle. Außer den Spatangen ſchließen dieſe Schichten noch ein: **Diceras arietina, Ostrea carinata, Terebratula octoplicata, Exogyra plicata, E. aquila** und **E. Couloni** und mehrere Corallen.

Dieſes Glied tritt in dem oben angeführten Zuge des Nummulitenkalks zwiſchen dem Rhone- und Rhein-Thal ſtark entwickelt auf, und erreicht mehrfältig Höhen von 7 bis 9000 Fuß (Säntis 7663′, Faulhorn 8312′, Schwarzhorn 8923′), und eine noch größere Höhe erreicht dieſe Kalkbildung an der Jungfrau.

4. Schwarzer Kalk mit Inoceramen und Bakuliten. Dichter, ſchwarzer, brauner oder ſchwärzlichgrauer Kalkſtein mit eingemengten Quarzkörnern, und daher ſtellenweiſe Funken gebend am Stahl, eiſenhaltig und ſchwer (2,7 bis 2,73). Oefters mit grünen Körnern von Eiſen-Silicat. Iſt characteriſiert durch **Inoceramus concentricus, Baculites Faujasi, Ammonites inflatus Sow. Hamites virgulatus, Trochus Gurgitis, Turrilites Bergeri.** Er iſt gewöhnlich von einem braunen oder ſchwarzen Mergel begleitet.

Dieſes Glied ſcheidet den plattenförmigen Spatangenkalk, oder den Nummulitenkalk, wo jener fehlt, von der nächſtfolgenden

Lage, und iſt ausgezeichnet am Säntisſtock entwickelt, und hier petrefactenführend, vorzüglich am Gabelſchutz und auf der Meglisalp. Man hat es auch bey Einſiedel, am Schwyzer Haggen, am Montagne de Fizs und Reposoir in Savoyen beobachtet.

5. Hippuritenkalk. Dichter, grauer Kalkſtein mit Hippuriten. Das Geſtein iſt mitunter davon ganz erfüllt, oft löcherig, zerſpalten und ſchließt Höhlen ein. In Folge der zerklüfteten Beſchaffenheit dieſes Kalkes fließen die Waſſer in ihm nicht ſelten auf große Strecken unterirdiſch fort. Man findet darinn auch Corallen, Exogyren, die Ostrea carinata und den Spatangus retusus. Der Hippuritenkalk tritt ausgezeichnet in den ſchweizeriſchen und deutſchen Alpen auf, im Gebirge am oberen Thunerſee, am Pilatus, im Säntisſtock und hier namentlich im Brülldobel, und ausgezeichnet am Untersberg unfern Salzburg. Er erſcheint ſodann weiter am ganzen öſtlichen Litorale des adriatiſchen Meeres, von Trieſt an durch Dalmatien, Griechenland, Kleinaſien bis Syrien. Es iſt indeſſen ſehr unwahrſcheinlich, daß der Hippuritenkalk der Alpen, von welchem allein hier die Rede iſt, mit den gleichfalls Hippuriten einſchließenden Schichten anderer Länder zuſammengefaßt werden kann. Die Verbreitung ſolcher Schichten iſt außerordentlich. Der Hippurit, die merkwürdige Verſteinerung, einem auf der Spitze ſtehenden Horn oder Kegel ähnlich, wurde zuerſt von La Peyrouſe, vor etwa 36 Jahren, bey Alet, am Fuß der Pyrenäen, und bald hernach auch von Thompſon am Cap Paſſaro auf Sizilien beobachtet. Jetzt weiß man, daß er von Liſſabon an durch Spanien, Südfrankreich, die Alpen u.ſ.w. verbreitet iſt.

Das Vorkommen des Kreidegebirges in den nordwärts der Alpen gelegenen Ländern, iſt im Allgemeinen ſchon angegeben worden. In Deutſchland iſt die Kreideformation mehr im Norden als im Süden verbreitet. Dort ſieht man ſie in dem Buſen von Münſter und Paderborn, am Teutoburger Wald, am Nordabhang des niederrheiniſchen Schiefergebirges, zunächſt am Nordrand des Harzes zwiſchen Braunſchweig und Hildesheim, in Sachſen zwiſchen Oberau,

Meiſſen, Dresden und in der ſogenannten ſächſiſchen Schweiz. In Süddeutſchland iſt die Kreideformation bey Regensburg längs der Laber entwickelt, und in den öſtlichen Alpen.

Arteſiſche Brunnen.

Arteſiſche Brunnen, puits artésiens, puits forés, overflowing wells, heißen ſolche Brunnen, welche durch Bohrarbeit hergeſtellt worden ſind, und zwar deßhalb, weil man in der ehemaligen Grafſchaft Artois, dem heutigen Departement Pas-de-Calais, ſeit langer Zeit vermittelſt Bohrarbeiten zahlreiche Brunnen eingerichtet hat. Der Boden dieſes ſo wie des Nord-Departements beſteht aus Kreidekalk und einer darauf ruhenden Lage von Alluvial- und Diluvialmaſſen. Wo die Kalkſteinſchichten unbedeckt zu Tage anſtehen, da fließen die Waſſer der atmoſphäriſchen Niederſchläge durch das klüftige Geſtein den tieferen Lagen zu, die thonig ſind und die Waſſer zurückhalten. Es treten daher aus den untern Schichten an den Abhängen und am Fuße der Hügel, im Grunde der kleinen, in das Kreideplateau eingeſchnittenen Thäler viele Quellen hervor, während die oberen Schichten waſſerarm oder ganz waſſerleer ſind. An vielen Stellen iſt aber der Kreidekalk von den Diluvial- und Alluvialbildungen bedeckt, die vorzugsweiſe aus Sand und Geröllen, abwechſelnden Lagen von Thon und Sand beſtehen, und gewöhnlich liegt dann auf dem Kalkſtein eine waſſerdichte Thonſchicht. Die Waſſer gehen durch die lockeren Maſſen des aufgeſchwemmten Gebirges bis auf dieſe Thonſchicht nieder, und man bohrt in jenen Gegenden daher entweder in den untern thonigen Schichten des Kreidekalks, oder auf der Gränze zwiſchen dieſem und den Alluvionen Waſſer an. Die Kalkſchichten ſind ſchwach gegen Norden geneigt, die mehrſten arteſiſchen Brunnen liegen nordwärts kleiner Hügel und Berge, oder am Nordrande des Kalkplateaus, und das Ausgehende der Kalkſchichten nimmt häufig die höchſten Puncte der Landſchaft ein.

Es iſt ſomit klar, daß die arteſiſchen Brunnen durch atmoſphäriſches Waſſer geſpeißt werden, welches auf die Oberfläche niederfällt, zwiſchen den Kalkſteinſchichten und auf Klüften deſſelben, oder

zwiſchen ſeiner Oberfläche und dem aufliegenden Thon, oder endlich durch die lockern Alluvionen bis auf die Thonſchicht über dem Kalke niederfließt und durch das Bohrloch emporſteigt, wie durch den kürzeren Schenkel eines Hebers, deſſen längerer Schenkel im Gebirge liegt. Daraus folgt der für die Praxis ſehr wichtige Satz:

Man kann überall da mit gerechter Hoffnung eines glücklichen Erfolgs Bohrverſuche auf arteſiſche Brunnen vornehmen, wo veſte Schichten, gegen ein Thal oder gegen eine Niederung geneigt, aus verſchiedenen kalkigen und ſandſteinigen oder thonigen Maſſen zuſammengeſetzt, entweder unmittelbar anſtehen, oder den Untergrund nicht allzumächtiger Alluvionen bilden.

Gar oft trifft man auf den Gränzen, da wo ſich verſchiedenartige, geſchichtete Geſteine berühren, ſtarke Quellen, indem Thon- und Mergellagen, welche die Waſſer zurückhalten, mehrentheils auf ſolchen Grenzen liegen. In ungeſchichteten Gebirgsmaſſen aber, in Sand- und Geſchiebeablagerungen, iſt keine Hoffnung zur Erbohrung arteſiſcher Brunnen vorhanden. S. Fig. 15 und 16.

Juragebirge.

Syn. Oolithgebirge; Terrain jurassique, Oolitic group or Series.

Unter dem Kreidegebirge folgt eine große Reihe weitverbreiteter Schichten, welche in mächtiger Entwickelung auch die Maſſe des ſchweizeriſchen und deutſchen Juragebirges zuſammenſetzen, das einen ununterbrochenen Zug von Ketten und Bergen bildet. Darnach iſt der Name dieſen Bildungen gegeben, die man ebenſo auch die juraſſiſchen nennt. Wegen der in einzelnen Gegenden häufig darinn vorkommenden Rogenſteinen, Oolithen, hat man nach dem Vorgange der Engländer die Schichten auch unter dem Namen Oolith-Gebirge zuſammengefaßt. Dieſer Name wird gegenwärtig ſehr viel zur Bezeichnung dieſer Bildungen angewendet, obgleich die Juraſchichten weder im nördlichen England, noch im großen Zuge des deutſchen Jura

Rogenſteine einſchließen. Wenn man aber dichte Kalkſteine und Mergel, Sandſteine und Thonmaſſen Oolithe nennt, ſo iſt es doch recht augenfällig, daß man damit Verwirrung verurſacht und der Natur wahrhaft widerſtrebt.

Die juraſſiſchen Bildungen ſind ſowohl durch Thier- als Pflanzenreſte im hohen Grade ausgezeichnet. Sie ſchließen, wie die Kreideſchichten, in überwiegender Anzahl Conchylienreſte ein, und am häufigſten die Geſchlechter **Terebratula**, **Ammonites**, **Belemnites** in zahlreichen Gattungen. Die Geſchlechter **Nerinea**, **Ostrea**, **Lima**, **Pecten**, **Modiola**, **Isocardia**, **Pholadomya**, **Pteroceras**, **Trochus**, **Turbo**, **Melania**, **Delthyris**, **Gryphaea**, **Trigonia** kommen in bezeichnenden Gattungen vor. Die Saurier treten in großer Zahl, und unter ihnen als characteriſtiſch insbeſondere die Geſchlechter **Plesiosaurus** und **Ichthyosaurus**, auf. Von Echiniden erſcheinen vorzüglich **Cidaris** mit ihren Stacheln, **Echinus**, **Galerites** und **Nucleolites**; von Meerſternen, die geſtielten, **Solanocrinites**, **Pentacrinites**, **Eugeniacrinites**, **Apiocrinites**, überdieß viele Corallen. Von Pflanzenreſten ſind beſonders die Nadelholzſtämme (Polycotyledonen) bezeichnend, mit welchen viele Cycadeen und Algaciten vorkommen.

Man theilt die große Reihe von Schichten in drey Abtheilungen, in den oberen, mittleren und unteren Jura. Jede dieſer Abtheilungen, ja ſogar eine jede der einzelnen Unterabtheilungen derſelben, iſt auf eine merkwürdige Weiſe durch die organiſchen Reſte characteriſiert.

Der obere Jura.

1. Wälderbildung.

a. Hilsthon.

In Norddeutſchland liegt in der Hilsmulde in Hannover eine dunkle, oft ſchwarze Thonmaſſe, welche Römer als das oberſte Glied des Juragebirges erkannt hat. Sie ſchließt am Elligſer Brinke bey Delligſen bauwürdige Eiſenſteinlager, bey Holzen, Duingen und Vardiſſen mächtige Gypsſtöcke ein, und

von Verſteinerungen häufig **Pecten lens**, ferner **Lima elongata**, **L. rigida**, **L. plana** und **L. striata**, **Belemnites subquadratus**, **Ammonites biarmatus** und **sublaevis**, **Exogyra spiralis** und mehrere andere, welche auch in älteren Gliedern des Jura gefunden werden. Man hat in dieſer Bildung am Elligſer Brinke auch Ichthyoſaurusreſte gefunden. Neuerlich hat Römer dieſes oberſte Juraglied auch am nördlichen Fuße des Deiſters, bey Schandelohe, unweit Braunſchweig, und auf beiden Abhängen des Salzgebirges bey Salzgitter aufgefunden, wo es ein mächtiges Flötz von Eiſenſtein einſchließt.

b. Wälderthon und Sandſtein.

Syn. Weald Clay, the Wealden.

Die hieher gehörigen Schichten wurden zuerſt im ſüdöſtlichen Theil von England beobachtet, und ſind durch G. Mantell meiſterhaft beſchrieben worden. Sie nehmen die Landſtrecke zwiſchen den Süd- und Nord-Downs ein, und ihre höchſten Maſſen bilden den Gebirgszug, welcher von O. nach W. unter dem Namen Forest-ridge zieht, und aus abwechſelnden Schichten von Thon, Schiefer, Sand und Sandſtein beſteht. Er iſt auf jeder Seite durch ein tiefes Thal begränzt, welches Weald heißt, und davon haben dieſe Schichten die Benennung erhalten. Man hat ſie nicht nur in großer Ausdehnung und Mächtigkeit in England, ſondern auch in Frankreich, Deutſchland und zum Theil ſelbſt in den Alpen gefunden. Die Steinbrüche des Tilgate-Forſtes ſchließen eine Menge intereſſanter Verſteinerungen ein, und ſind dadurch berühmt geworden. Mantell hat darüber ein beſonderes Werk herausgegeben unter dem Titel: »Fossils of Tilgate-Forest.«

Die Abtheilungen, in welche dieſe Schichten in England gebracht worden ſind, heißen:

α. Wälderthon (die oberſten Schichten): Dunkler blauer Thon oder Letten mit Mergelknauern, Thoneiſenſtein und Schichten von Kalkſtein mit Süßwaſſer-Conchylien, bekannt unter dem Namen Suſſex- oder Petworth-Marmor.

β. Haſtings-Schichten: Sand und Sandſtein, letzterer in großen concretionirten Maſſen in Sandſchichten eingeſchloſſen, (Tilgate Stone) offenbar durch Infiltration kalkiger Waſſer in die Sandlagen gebildet. Enthält Süßwaſſer-Conchylien, viele Knochen und Zähne von Reptilien und Stengel und Blätter von Pflanzen.

γ. Ashburnham-Schichten: Thon und dunkel gefärbte Kalk- und Sandſteine.

δ. Purbeck-Schichten: Thon, Sandſtein, Kalkſtein mit Süßwaſſer-Conchylien, Purbeck-Marmor genannt. Der Kalkſtein ſchließt Baumreſte in aufrechter Stellung ein (der verſteinerte Wald von Portland gehört hieher), ſo wie Lagen von Pflanzenerde.

Dieſe Schichtenfolge 1) von Thon mit Kalklagern, 2) von Sand und Sandſteinen mit Schiefer, Braun- und Steinkohle, 3) von Thon, Schiefer, Kalk- und Sandſteinen, 4) mit einer Unterlage eines pflanzenreichen und muſchelführenden Kalkſteins, den Sandſtein und Thon begleiten, zeigt ſich im Weſentlichen überall, wo man das Gebilde ſeither in Deutſchland und Frankreich in größerer Entwickelung aufgefunden hat.

Die organiſchen Reſte beſtehen aus Blättern, Stämmen, Zweigen tropiſcher Gewächſe, es ſind Farren, Clathraria Lyellii, Lonchopteris und Sphenopteris Mantelli, Equiſeten, Coniferen, den Palmen verwandte Monocotyledonen (Endogenites erosa), Cycadeen (Mantellia); Flußconchylien: Paludina, Cyrena, Cyclas, Unio, Potamides, mit welchen in den oberſten Schichten (1) auch Meerconchylien vorkommen, Ostrea, Gervillia, ferner Knochen ſehr großer und merkwürdiger Saurier und einiger anderen Reptilien, von welchen ſich auszeichnen: Plesiosaurus (S. Zoologie Taf. 67.), mit einem langen ſchmalen Hals, dem Schwanenhals ähnlich, und einem Eidechſenkopf, reichlich 25 Fuß lang; Megalosaurus, über 70 Fuß lang, von der Form eines Monitors, von der Höhe des größten Elephanten, ſomit ein Saurier von der Größe des Wallfiſches; Iguanodon, eine rieſenhafte gehörnte Eidechſe, drey bis viermal ſo groß als das größte Crocodil; Pterodactylus, ein fliegendes

Reptil (S. Zoologie Taf. 69.); Meer- und Süßwaſſer-Schildkröten: Tryonix, Emys, Chelonia. Es ſind darinn weiter Knochen von Vögeln gefunden worden und Fiſche: Epidotus, Pholidophorus und Hybodus, welche auch in den meeriſchen Schichten des älteren Jura vorkommen. Endlich liegen in großer Menge Reſte von Süßwaſſer-Cruſtaceen (Cypris faba) in manchen Schichten.

Die Pflanzenreſte liegen häufig im verkohlten Zuſtande in den Schichten, es liegen Braunkohlen und ſelbſt Steinkohlen-Flötze dazwiſchen (Helmſtädt, Oſterwald, Deiſter, Bückeburg), Eiſenſteine (Fuhregge bey Carlshütt, unfern Braunſchweig), und dieß alles im Wechſel mit Schichten, die vorzüglich Süßwaſſerthiere, und nur einige wenige Thiere des Meeres einſchließen. Eine außerordentliche Aehnlichkeit mit der Hauptſteinkohlenbildung.

Aufs Deutlichſte treten alle dieſe Schichten als ein altes Flußgebilde auf; alles erſcheint als Abſatz in einem Delta. Die Reſte der Thiere werden vereinzelt gefunden; ſelten ſind ganze Thiere oder auch nur größere Stücke von Gerippen. Knochen, Zähne, Gräten, Schuppen liegen zerſtreut in den Geſteinen. Die Beſchaffenheit der mehrſten Reſte beweiſen, daß ſie aus der Entfernung herbeygeführt worden ſind. Gebeine und Thier-Cadaver wurden durch den Fluß herunter in das Delta geführt und bis ins anſtoßende Meer, und es ſcheint daß ſie hier Fluth und Ebbe vor- und rückwärts geſchwemmt, und die Knochen zertheilt und zerbrochen haben, ehe ſie eingewickelt wurden.

Die Knochen ſind häufig von Eiſen durchdrungen, die Pflanzenſtämme oft verkieſelt. Dieß iſt insbeſondere bey den Stämmen der Fall, die man in der unterſten Lage daſelbſt in großer Menge findet, und die den ſogenannten verſteinerten Wald von Portland bilden. Mantell gibt davon folgende Beſchreibung: Auf dem oberſten Meereskalk-Lager der Halbinſel, dem Portlandkalk, iſt die Bildung des Purbeck-Kalks abgelagert. Es liegt auf dem Meereskalk zunächſt ein Süßwaſſerkalkſtein (S. Fig. 17), und darauf eine dunkle Schicht vegetabiliſcher Erde, mit Braunkohlenſtücken und Geröllen. In und über dieſer

Lage finden ſich verſteinerte Stämme und Zweige von Coniferen und Cycadeen (Mantellien), und viele derſelben befinden ſich in aufrechter Stellung, als wie wenn ſie im Leben an urſprünglicher Stelle verſteinert worden wären. Die Wurzeln ſtecken im Boden, und Stämme und Zweige reichen bis in den überliegenden Kalkſtein hinein. Die Stämme ſind oft 3 bis 4 Fuß hoch, an den Enden gezackt, zerſplittert, als wenn ein Sturm die Bäume abgeriſſen hätte. Ihr Durchmeſſer beträgt mitunter bis zu 2 Fuß.

Die unterſte Lage der Wälderthon-Bildung iſt namentlich auch auf der engliſchen Inſel Purbeck entwickelt, die ſchon längſt wegen ihren, in dieſen Schichten liegenden, Steinbrüchen berühmt, und deren Namen zur Bezeichnung derſelben gebraucht worden iſt. Die dichten, politurfähigen Süßwaſſerkalke wurden ehedem für Kirchengebäude ſehr geſucht und Purbeck-Marmor genannt. Es ſind wenige ältere Kirchen in England, welche nicht mit Säulen, Platten, Grabmälern aus Purbeck-Marmor geziert wären. Dieſer Stein iſt voll kleiner Paludinen und Cypris-Schalen.

„Wie intereſſant,“ ſagt Mantell (The Wounders of Geology. 1838. V. I. 231.), „iſt die Betrachtung, daß die ſchöne Säulengruppe der Cathedrale von Chicheſter, ihre reichſte Zierde, ganz aus den Gehäuſen von Schnecken beſteht, welche in dem Fluſſe einer Gegend gelebt haben, die von ungeheuren Reptilien bewohnt war!“

Das Wälderthon-Gebilde erreicht in England eine durchſchnittliche Mächtigkeit von 2000 engl. Fuß, und nimmt eine Oberfläche von 400 engl. Quadratmeilen ein. In Deutſchland iſt die Bildung, nach den Beobachtungen von Hoffmann und Römer, in Hannover und im Braunſchweigiſchen, in einer Stärke von 800 Fuß entwickelt, und nimmt einen Flächenraum von mehr als 20 Quadratmeilen ein. In ihr liegen, nach Hoffmann, die weſtphäliſchen Schwefelquellen Eilſſen, Nenndorf u.ſ.w. In Frankreich ſind hieher gehörige Schichten an der Küſte des untern Boulonnais und in dem Thale von Bray bey Beauvais, und bey Carſau und Lagraſſe, unfern Pont-St.-Eſprit im Süden, beobachtet worden.

In den Alpen hat man dieſe Bildung im Simmenthal

beobachtet. Die Kohlen von Boltigen gehören ihr an. Auch die Kohlenbildung von Entrevernes, unweit Annecy in Savoyen, iſt hieher zu rechnen.

Der Lagerung nach ſcheinen auch die, nach den Beobachtungen von Nöggerath, Strombeck und Münſter, unter der Kreide liegenden Braunkohlen zu Brühl, Liblar, Aachen, Senkhof bey Amberg, und Wackersdorf bey Schwandorf hieher zu gehören.

2. Portlandbildung.

Syn. Portland Oolite und Kimmeridge-Clay.

Unmittelbar unter den Schichten des Wälden liegt eine Meeresbildung, die aus Schichten von Kalkſtein, Mergel und Thon beſteht, zuerſt auf Portland und bey Kimmeridge, an der Küſte von Purbeck, gefunden und genauer unterſucht wurde. Die Kalkſchichten herrſchen auf Portland, die Thonmaſſen bey Kimmeridge, und daher die Namen Portland-Stein und Kimmeridge-Thon. Franzöſiſche Geologen nennen das Gebilde Terrain des Calcaires et marnes à Gryphées virgules, weil beide Glieder einerley Stellung einnehmen, und durch Einſchluß der Gryphaea (Exogyra) virgula characteriſiert ſind.

Die Kalkſchichten ſind gewöhnlich von lichter Farbe und oft rogenſteinartig, bisweilen auch ſandig oder eiſenſchüſſig, und nicht ſelten ſchieferig. Die hellgefärbten Mergel ſind dieß gewöhnlich. Oefters liegen Hornſteinlagen zwiſchen den kalkigen Schichten. Das thonige Glied, der Kimmeridge-Thon, iſt nicht ſo allgemein entwickelt, und liegt, wo es mit dem Portlandkalk zuſammen vorkömmt, unter dieſem. Es hat eine dunkle Farbe, und ſchließt bisweilen bauwürdige Lager von Braunkohle ein. Manchmal erſchein. als untere Abtheilung dieſer Formation eine Reihe Mergel- und mergeliger Kalkſchichten, mit vielen Exogyren und von unreinen gelben und grünlichen Färbungen. Die characteriſtiſchen und verbreitetſten Verſteinerungen (Leitmuſcheln) ſind: Exogyra augusta (virgula), Pterocera Oceani, Isocardia excentrica, Nerinea suprajurensis, Pholadomya donacina, Donacites Alduini, Terebratula

trilobata, insignis, trigonella, substriata, Diceras arietina, Pinna granulata. In dieſer Schichtengruppe wurden bey Solothurn auch die ausgezeichnet ſchönen Schildkröten gefunden, die in dem Cabinette dieſer Stadt aufbewahrt werden. Für den engliſchen und franzöſiſchen Kimmeridge-Thon iſt Ostrea deltoida characteriſtiſch.

Die Portlandſchichten ſind in England, Frankreich, der Schweiz, Deutſchland an vielen Orten aufgefunden worden, und bilden, wo der Wälden und Hils nicht entwickelt iſt, die oberſte Lage der juraſſiſchen Bildungen. In der Hilsmulde in Hannover ſieht man ſie aber unmittelbar von jenen Bildungen bedeckt, Fig. 18. In der Kette der weſtlichen Alpen hat Studer die Portlandſchichten im Kalk der Stockhornkette nachgewieſen; auch ſoll der über dem Boltiger Kohlengebirge liegende Kalk der Gaſtloſen dazu gehören!

3. Corallenkalk.

Syn. Coralrag.

Eine durch den Einſchluß großer felsbauender Corallen characteriſierte Gruppe von Schichten, deren einzelne Glieder öfters als wahre Corallenriffe auftreten, der Hauptmaſſe nach Kalkſtein und Mergel, und nach dieſen Verhältniſſen Corallenkalk benannt, folgt unter dem Portlandſtein.

Die Verſteinerungen, welche dieſe Schichten characteriſieren, ſind: Corallen mit Sternzellen, insbeſondere das Geſchlecht Astraea mit vielen Gattungen, worunter die gewöhnlichſten A. helianthoides, explorata, confluens, Meandrina astroides, Lithodendrum trichotomum, viele Cidariten, insbeſondere Cidarites coronatus, mehrere Nerineen, Aſtarten, Pectines, namentlich P. vimineus und P. arcuatus, Ostrea gregaria, Lima rudis, Terebratula lacunosa; Ammoniten, vorzüglich aus der Familie der Planulaten, Ammonites polyplocus, A. flexuosus, A. inflatus, A. plicatilis, A. biplex, A. multiradiatus, A. bifurcatus, A. polygyratus. Ferner treten häufig auf: Scyphia, Tragos, Belemnites semisulcatus, Serpula grandis, Apiocrinites

mespiliformis. Die Muſcheln liegen häufig um die Corallen herum, die ganze Bänke erfüllen.

Man unterſcheidet folgende Abtheilungen:

a. Aſtarten-Kalk. Calcaire de Blangy en Normandie; Weymouth-Bed. Dichter, gewöhnlich hellgefärbter Kalkſtein mit muſcheligem Bruch, hart und in dicke Bänke abgetheilt. Schließt außer Astarte minima ſehr wenig andere Verſteinerungen ein. Oefters iſt dieſer Kalk auch erdig, kreideartig, mergelig und mitunter auch von dunkler Farbe.

b. Nerineen-Kalk. Hellfarbiger, dichter oder erdiger Kalkſtein mit vielen Nerineen.

c. Corallen-Rogenſtein. Grosse Oolite de Lisieux en Normandie. Grobkörniger Rogenſtein von weißer, gelber und grauer Farbe, erfüllt mit größtentheils zerbrochenen Muſchelſchalen und Corallen, und von Kalkſpathadern durchzogen. Dieſer Rogenſtein iſt grobkörniger als irgend ein anderer, geht in dichten Kalkſtein über und verläuft in die vorhergehende wie in die folgende Abtheilung.

d. Corallen-Kalkſtein. Dichter und feinkörniger, mehr und weniger thonhaltiger Kalkſtein, voll Corallenreſte, mit Körnern und Adern von Kalkſpath, dann und wann ſandig, eiſenſchüſſig, öfters mit oolithiſchen Theilen. Die zahlreich darinn angehäuften Corallen ſind theils verkieſelt, theils verkalkt. Die ſie einſchließende Geſteinsmaſſe iſt weicher, verwitterbarer, und es treten daher die Corallen recht deutlich bey der Verwitterung hervor. Sie löſen ſich häufig davon ab, zumal wenn die Felſen zertheilt auf der Oberfläche umherliegen, wobey das Zerfallen des Geſteins ſchneller erfolgt.

Die drey Abtheilungen b. c. d. ſind aufs innigſte mit einander verbunden, nicht überall aber auf gleiche Weiſe entwickelt, oft nur die eine oder die andere; wenn ſie aber alle drey entwickelt ſind, dann folgen ſie auf einander, wie angegeben worden.

e. Kieſelnieren-Kalk. Terrain à chailles, Calcareous grit. Die unterſte Lage der Corallenkalk-Formation beſteht aus Schichten eines mergeligen, oft ſandigen Kalkſteins, aus Mergeln und ſtellenweiſe aus Kalkſandſtein. Sie iſt durch Knollen und Nieren von Quarz und Chalcedon, und Knauer von

kieſeligem Mergel, die im Innern öfters hohl ſind, ſo gut bezeichnet, daß ſie daran leicht erkannt wird. In einigen Gegenden treten hier dunkelgefärbte Geſteine, ſandige, eiſenſchüſſige Kalkſteine und dunkelgefärbte Kalkſandſteine auf.

Dieſe Abtheilungen, die im Jura von Pruntrut, in den gegliederten franzöſiſchen und engliſchen Jurabildungen wohl unterſchieden werden können, ſind im deutſchen Jura nicht alſo entwickelt. Die Rogenſteinſchichten fehlen, dichte Kalkſteine und Mergel von hellen Farben bilden eine große zuſammenhängende Maſſe, welche die verſchiedenen Abtheilungen repräſentiert, und nach den Verſteinerungen, die ſie einſchließt, auch alle umfaßt.

Eine ganz merkwürdige Eigenthümlichkeit zeigt der fränkiſche Jura durch das Auftreten großer Dolomitmaſſen. Es erheben ſich auf ſeinen Höhen wunderbar geſtaltete Felſen von Dolomit. Dieſes Geſtein, den Jurabildungen aller andern Länder fremd, tritt in der Stellung des Corallenkalks auf und nimmt ziemlich den mittleren Theil des Gebirges ein. Wie im Corallenkalk des ſchweizeriſchen und ſchwäbiſchen Jura zahlreiche Höhlen liegen (Schillers-Höhle, Nebel-Höhle, Erpfinger-Höhle), wovon letztere Thierknochen enthält; ſo liegen in Franken die weltbekannten knochenführenden Höhlen von Muggerdorf und Gaylenreuth im Dolomit. Verſteinerungen kommen darinn höchſt ſelten vor; ſie haben die Schale verloren, ſind oft nur Kerne und beſtehen aus einer weißen, zerreiblichen Kieſelmaſſe.

In Norddeutſchland unterſcheidet man, nach Römer, drey Abtheilungen:

a) Oberer Corallen-Kalk. Hellgefärbte, aber auch graue, braune und rothe Kalkſteine; fein- und großkörnige, hellgefärbte Rogenſteine; feinkörnige, thonige Sandſteine von gelblicher Farbe. Damit iſt nach unten eine Dolomit-Bildung verbunden.

b) Mittlerer Corallen-Kalk. Hellgefärbter, dichter Kalkſtein, voll Corallen.

c) Unterer Corallen-Kalk. Kieſelige, dunkelgefärbte, dichte Kalkſteine; kalkige, weiche Sandſteine von braunen, graulichſchwarzen Färbungen.

Solenhofer-Schiefer.

Zu den oberſten Schichten des Corallen-Kalks gehört auch der Solenhofer-Schiefer, ſeit Sennefelders erfolgreicher Entdeckung als lithographiſcher Schiefer der Welt bekannt, und den Geologen insbeſondere noch durch den Reichthum und die Manchfaltigkeit organiſcher Reſte, die er einſchließt. Nicht weniger als Hundert foſſile Thiergattungen hat man bislang in ſeinen Schichten gefunden, welche Reptilien, Fiſchen, Weichthieren, Krebſen, Inſecten, Radiarien und Zoophyten angehören. Ueberdieß kommen Algen darinn vor.

Die wichtigſten dieſer Reſte ſind diejenigen des **Aelodon priscus** (Crocodilus priscus), **Gnathosaurus subulatus**, **Geosaurus Soemmeringii** (Lacerta gigantea), **Rhacheosaurus gracilis**, **Pleurosaurus Goldfussii** und des fliegenden Reptils **Pterodactylus**, in mehreren Gattungen, zumal **Pt. longirostris**, **Pt. crassirostris** und **Pt. Münsteri**. Von Fiſchen kommen viele Geſchlechter und zahlreiche Gattungen vor. Von erſteren insbeſondere **Pholidophorus**, **Caturus**, **Aspidorhynchus**, **Thrissops**, **Leptolepis**, **Microdon**, **Belonostomus**. Von Conchylien findet ſich wenig; **Ammonites polyplocus** und **A. flexuosus**, **Aptychus latus** und **A. lammellosus**, **Belemnites semisulcatus**. Mehrfältig werden auch Sepienknochen gefunden, von **Loligo** und **Onychotheutis**; von Inſecten Libellen, und zwar ſchöne, große. Von Cruſtaceen finden ſich **Erion arctiformis**, **Mecochirus locusta**. Von den Meerſternen **Ophiura** und **Comatula** in mehreren Gattungen. Die Pflanzenreſte gehören den Geſchlechtern **Codites**, **Caulerpites**, **Halymenites**, **Baliostichus** an, ſämmtlich Algaciten.

Das Geſtein iſt ein feinkörniger Kalkſchiefer von großer Dichtigkeit, höchſt gleichartig und rein in ſeiner Maſſe, und ganz regelmäßig geſchichtet. Viele Platten ſind mit Dendriten geziert.

Der Solenhofer-Schiefer liegt im Thale der Altmühl, bey Eichſtädt, auf dem Dolomit des Corallen-Kalks. Faßt man die Eigenthümlichkeiten deſſelben zuſammen, ſo führen ſie zu

dem Schluſſe, daß er in einem fiſchreichen Meerwaſſer-Becken, in der Nähe eines veſten Landes, ruhig abgeſetzt worden iſt. Man weiß, daß große Mengen von Fiſchen ſich nur in der Nähe des Landes aufhalten, ebenſo Saurier. Der fliegende Pterodactylus kann nur in der Nähe des Landes gelebt haben; der Geoſaurus, eine Erd-Eidechſe mit Füßen, nur auf demſelben; Algen vegetiren an der Küſte; Libellen leben am Ufer, ebenſo Inſecten, und die kleinen Waſſer-Eidechſen konnten ſich nicht weit davon entfernen. Reſte von Hochſee-Thieren, von Ammonites, Belemnites, kommen ſelten vor.

Die vielbeſprochenen Schiefer von Stonesfield in England werden mitunter auch hierher geſtellt; ſie dürften aber ſelbſt zu noch jüngeren Schichten zu rechnen ſeyn. Sie geben das einzig daſtehende Beyſpiel des Vorkommens von Säugethier-Reſten in Schichten, die unter dem Tertiärgebirge liegen. Man hat darinn Unterkieferreſte eines Thieres gefunden, das, nach der Bildung ſeiner Zähne, unverkennbar ein Säugethier iſt. Agaſſiz iſt der Meynung, es dürfte ein Waſſerthier, von der Beſchaffenheit der Inſectivoren, den Phoken ähnlich, geweſen ſeyn. Die Stonesfield-Schichten beſtehen nach oben aus plattenförmigem Kalkſtein, der mit Thonlagen wechſelt; nach unten aber treten Schichten von Kalkſandſtein, von Rogenſtein, kalkigem Conglomerat, im Wechſel mit Sand, Thon und mürbem Sandſteinſchiefer auf. Der Sandſtein ſchließt viele Meermuſcheln ein, insbeſondere Trigonia impressa, viele Zähne von Fiſchen, Reptilien, Reſte von Pterodactylus, Inſecten, Cruſtaceen u.ſ.w., und hat, ſowohl hinſichtlich ſeiner petrographiſchen, als paläontologiſchen Verhältniſſe, eine große Aehnlichkeit mit den Tilgat-Schichten des Wälden, welche Mantell ſehr ſchön nachgewieſen hat. Eine genauere Vergleichung der Verſteinerungen, welche beide Gebilde einſchließen, gewährt ein beſonderes Intereſſe.

Tilgatſchichten des Wälden.	Stonesfield-Schiefer.
Cycadeen.	Cycadeen.
Liliaceen.	Liliaceen.
Clathraria Lyellii.	Baumartige Farren.

Tilgatſchichten des Wälden.	Stonesfield-Schiefer.
Coniferen.	Coniferen.
Equiſeten.	Algen.
Sphenopteris, Lonchopteris.	Sphenopteris, Taeniopteris.
Süßwaſſer-Muſcheln und einzelne Meer-Muſcheln des Jura.	Meer-Muſcheln, juraſſiſche.
Keine Inſecten.	Inſecten, Coleopteren.
Fiſche der Geſchlechter Hybodus, Ptychodus.	Ptychodus Hybodus und andere Fiſche.
Meer- und Süßwaſſer-Schildkröten.	Meer-Schildkröten.
Plesiosaurus.	Plesiosaurus.
Pterodactylus.	Pterodactylus.
Crocodile.	Crocodile.
Megaloſaurus.	Megaloſaurus.
Iguanodon, Hyläoſaurus.	Andere Reptilien.
Vögelreſte. Ardea (Reiher).	Säugethierreſte, Phoken ähnlich.

Dieſe Vergleichung der beiden Gebilde zeigt deutlich an, wie nahe ihre Flora und Fauna übereinſtimmt. Die foſſilen Muſcheln geben dabey Aufſchluß über die Umſtände, unter welchen ſie abgeſetzt worden ſind. Die Tilgatſchichten wurden in einem Delta, an der Mündung eines Fluſſes ins Meer, abgelagert; die Stonesfield-Schichten ſetzten ſich in einem tiefen Meeresbecken, unfern des Veſtlandes, ab. Beide Bildungen können möglicherweiſe gleichzeitig entſtanden ſeyn, und wir begreifen, wie Schichten des ſüßen Waſſers, und ſolche mit Meerthierreſten neben einander gebildet werden können, und wie ſomit die Entſtehung von Gebirgsbildungen nach einander nicht die einzige und ausſchließliche ſeyn kann.

Der Corallen-Kalk iſt an der Oberfläche häufig ſtark zerklüftet, und im Innern von Spalten und Höhlen durchzogen, von welchen im Zuge des ſchwäbiſchen Jura allein über dreißig bekannt ſind. Viele derſelben ſtehen mit der Oberfläche durch Canäle in Verbindung, und häufig führen trichterförmige Vertiefungen zu ihnen hinab. Eine natürliche Folge dieſer Verhältniſſe iſt der Waſſermangel auf den Rücken und Plateaus des Corallenkalks. Die Waſſer gehen auf den vielen Spalten

ſchnell in die Tiefe, und kommen gewöhnlich in einem tieferen Niveau, wo ſie auf Thon- oder Lettenlagen fallen, heraus. Hier bricht dann häufig eine ſtarke, geſammelte Waſſermaſſe hervor, die mitunter alſobald mühlentreibende Bäche bildet, wie die Quelle von Vaucluſe, die Quelle bey Urſpring im Thal von Blaubeuren u.ſ.w. Haben Bäche oder Flüſſe ihren Rinnſal im Corallenkalk, ſo treffen ſie häufig auf klüftige Stellen, an welchen ſich ein Theil des Waſſers verſenkt, und ſogar bey kleinerem Waſſerſtande, zur Sommerszeit, öfters das ganze Waſſer auf einmal verliert, indem es in den Spalten niedergeht. An einer entfernten tieferen Stelle tritt es manchmal wieder hervor. Einem ſolchen Verhältniſſe verdankt die Aach im Hegau ihren waſſerreichen Urſprung. Aus der Donau geht in der Gegend von Immendingen, unfern Donaueſchingen, eine anſehnliche Waſſermenge durch Spalten in die Tiefe nieder. Dieſes Waſſer fließt bey dem Städtchen Aach aus Spalten des Corallenkalks, in einem tiefen Felſenbecken, als kräftiger Bach wieder hervor, der ſogleich Räder treibt.

Die corallenführende Maſſe des Gebildes zeigt oftmals undeutliche Schichtung, und tritt in groben, plumpen Bänken auf, und gar nicht ſelten erſcheint ſie ohne Schichtung in mauerförmigen Geſtalten und mit ausgezeichneter Felſenbildung.

Bohnerze.

An ſehr vielen Orten, wo Jura-Schichten entwickelt ſind, namentlich in Deutſchland, Frankreich und in der Schweiz, iſt, theils auf Portland- theils auf Corallen-Kalk, eine Bohnerz-Bildung abgelagert, deren reiche, gutartige Erze für den Hüttenmann ein Gegenſtand von großem Intereſſe ſind.

Das Gebilde beſteht aus Lagen von verſchiedenartig gefärbtem Sand und Thon, worinn die Erze, Bohnerze von ſchaliger Zuſammenſetzung, waſſerhaltige Silicate von Eiſenoxydul, in Begleitung von Jaspis- und Feuerſtein-Kugeln vorkommen. An verſchiedenen Orten (Breisgau, Haute-Saône, Franche-Comté) liegen Schichten des Tertiärgebirges darüber, welche ſich der Molaſſe anſchließen. Wo dieſe Bohnerzbildungen von veſten Tertiärſchichten bedeckt, oder ſonſt in ihrer urſprüng-

lichen Lage ſind, da ſieht man einzelne Erzbohnen öfters veſt an den Kalkſtein angewachſen, und ſowohl an der Oberfläche, als im Innern der Jaspiſſe und Feuerſteine, verkieſelte Petrefacten, und auch zerſtreut im Erze, Verſteinerungen, die mit Eiſenmaſſe erfüllt und durch Brauneiſenſtein vererzt ſind. Sie gehören zu den Geſchlechtern Cidaris, Nerinea, Terebratula, Ammonites und zu Gattungen, welche dem Jura angehören. Daraus folgt, daß dieſe Bohnerzbildung kurz nach der Ablagerung der oberſten Juraſchichten, des Corallen- oder Portland-Kalks, abgeſetzt worden iſt.

4. Oxford-Thon.

Syn. Oxford-clay, Argile de Dives.

Eine thonige oder mergelige Schichtenreihe (bisweilen veſte, aber thonige Kalkſteinbänke), die unmittelbar unter dem Corallen-Kalk folgt, in den Umgebungen von Oxford ſehr ſtark entwickelt, dort frühzeitig ſtudirt und nach jener Stadt benannt, iſt durch ihre Petrefacten ſcharf als eine beſondere Formation bezeichnet. Ueberall liegen darinn Gryphaea dilatata, Ammonites sublaevis, A. Lamberti, A. hecticus, Belemnites semihastatus, Trigonia clavellata, Trig costata.

Die unteren Lagen ſind häufig veſter und ſchließen Kalkſteinbänke ein (Kelloway-Rock). Sie ſind durch Terebratula varians bezeichnet, und umſchließen überdieß viele kleine Ammoniten, Ammonites hecticus, Amm. Callowiensis, Amm. Jason, Amm. Castor, Amm. Pollux u. v. a.

In mehreren Gegenden (Haute-Saône, Haute-Marne, Doubs, Porrentruy) liegen in der Poſition des Kelloway-Rock fein-oolitiſche Eiſenerze (oolites ferrugineuses) welche Belemnites ferruginosus einſchließen.

5. Hauptrogenſtein.

Syn. Great Oolite.

Unter dem Oxford-Thon liegt in Süd-England, Weſt-Frankreich, in der Schweiz und im Badiſchen Breisgau, eine Reihe von Schichten, die ſich durch den hervorſtechenden oolitiſchen Geſteins-Charakter auszeichnen. Ausgebildete klein- und fein-

körnige Rogenſteine treten in zuſammenhängender Maſſe, und häufig in einer Mächtigkeit von mehr als 200 Fuß auf. Die Engländer haben dieſe Schichten in mehrere Abtheilungen gebracht, nach Beſchaffenheit des Geſteins und der organiſchen Reſte, die darinn liegen. An vielen Orten ſind dieſe Abtheilungen aber nicht zu unterſcheiden; die Rogenſteinmaſſe bildet mitunter ein großes, ſehr gleichartiges und innig zuſammenhängendes Ganzes, ohne eine beſtimmte Gliederung. In vielen Gegenden erſcheinen ſtatt der Rogenſteine dichte, thonige und ſandige, oft eiſenſchüſſige Kalkſteine und Sandſteine, und in anderen Gegenden endlich fehlt dieſes Juraglied gänzlich.

Die charakteriſtiſchen Verſteinerungen des Hauptrogenſteines ſind: Ostrea acuminata, Nucleolites Patella, Avicula tegulata, Ostrea costata, Modiola imbricata, Astraen, Serpula socialis, Serp. quadrilatera und viele Polypen.

Der Rogenſtein iſt in der Regel von lichter, weißer und gelblicher, ſeltener von grauer oder blauer Farbe, und in ſtarke Bänke geſchichtet. Kalkſpath erſcheint in Druſen, cryſtalliſiert, und zerſtreut in der Maſſe in Körnern und Adern. Selten liegen Hornſteinknauer, Flußſpath und Zinkblende in der Maſſe.

Die Abtheilungen der Engländer, welche auch in Frankreich und in der Schweiz aufgefunden wurden, ſind:

a. Cornbraſh. (Dalle nacrée, Thurmann, Calcaire de Ranville, ou Calcaire à Polypiers de Caen.) Theils grober, theils feinerdiger Kalkſtein, meiſtens dünn geſchichtet, oftmals oolitiſch und gewöhnlich von heller Farbe, aber außen durch Verwitterung roſtgelb. Mitunter voll zerbrochener Muſcheln (Calcaire lumachelle) oder voll Corallen, namentlich aus den Geſchlechtern Terebellaria, Spiropora, Millepora, Carophyllia. Bey Caen hat man in dieſer Lage Reſte des Teleosaurus und des Megalosaurus gefunden. Von Muſcheln kommt gewöhnlich Avicula echinata vor. Bis 30 Fuß mächtig.

b. Foreſt Marble. (Calcaire roux sableux du Porrentruy.) Dünn geſchichteter oder ſchieferiger Kalkſtein, oft ſandig, oft oolitiſch; mit zahlloſen Muſchel- und Polypenfragmenten; von ſchmutzigen, grauen, braunen, gelben und rothen Farben.

Bisweilen in Muſchellagerung mit Sand und Sandſtein. Von Muſcheln findet man gewöhnlich Ostrea Marshii, Pecten Lens, und Polypen mit Ceriopora verwandt, weiter Galerites depressus und Nucleolites scutatus. Bis 30 Fuß mächtig.

c. Bradford-Thon. Blaue mergelige Thonlagen mit Ostrea costata, (England) helle. graue, kalkige Mergel- und Kalkſteine von mergeliger Beſchaffenheit; nach unten zu dichte graue und braune Kalkſteine, mit oolitiſchen Eiſenkörnern, dem Eiſenoolit des Oxford-Thons und des Doggers ähnlich. Nebſt der angeführten Auſter ſind Modiola bipartita, M. pulchra, Terebratula varians, Belemnites canaliculatus, Serpula quadrilatera gewöhnliche Verſteinerungen. Bis zu 50 Fuß mächtig.

d. Great Oolite, Hauptrogenſtein. Dichter, veſter Rogenſtein von heller Farbe und deutlicher Schichtung. Nach unten iſt das Geſtein häufig eiſenſchüſſig, dichter, mit den Rogenkörnern veſt verwachſen, ſo daß man dieſe oftmals überſieht, wenn man nicht genau unterſucht, oder Stücke vor ſich hat, die an ihrer Oberfläche verwittern, und bei denen die Rogenkörner immer hervorſtehen, da ſie der Witterung weit mehr widerſtehen, als die ſie bindende, gewöhnlich mergelige Grundmaſſe. Die charakteriſtiſchen Verſteinerungen ſind: Ostrea acuminata, Nucleolites Patella und N. scutatus, Avicula tegulata, Serpula socialis, Nerinea, Lima glabra und L. tumescens, Astreen. Mehrere 100 Fuß mächtig.

e. Fullers earth, Walkerde. Grauer und blauer Thon, ebenſo gefärbter, oft auch gelber Mergel, mit einzelnen feſteren Kalkbänken. Bis über 100 Fuß mächtig. Verſteinerungen: Ostrea carinata, Trigonia costata, Lima proboscidea, Avicula tegulata.

Die Abtheilungen c, d, e laſſen ſich auch in manchen Gegenden in Deutſchland unterſcheiden, wie z. B. im Breisgauer Jura; c und d, in den Jurabildungen von Hannover, c im Jura der Gegend von Donaueſchingen.

Im hohen Grade intereſſant iſt die eigenthümliche Beſchaffenheit der unteren Lagen dieſer Gruppe in Yorkſhire und

im Brora-Thal in Schottland. An beiden Orten treten die unteren Schichten als eine Kohlenbildung auf.

An der Küſte von Yorkſhire ſieht man von der Filey-Bay nach Whitby in abſteigender Reihe: 1) Corallenkalk und Kalkſandſtein; 2) Schiefer mit den Petrefacten des Oxfordthon, und darunter den Kollowayfels mit Sandſteinlagern; 3) Cornbraſh; 4) Kalkſandſtein mit kohligen Theilen; 5) grobkörniger Sandſtein mit Petrefacten des Hauptrogenſteins; 6) Sandſtein und Schiefer mit Pflanzenreſten und Kohlen. Die Kohle iſt Braunkohle und tritt bis zu 16 Zoll mächtig auf; für jene Gegend von Bedeutung. Darunter folgen die Schichten des Doggers und Lias.

Eine ähnliche Schichtenfolge zeigt ſich im Brora-Thal. Die Kohlen ſind aber von beſſerer Beſchaffenheit und ungleich mächtiger, indem ſie Flötze bis zu 4 Fuß Mächtigkeit bilden. In einem Zeitraum von 12 Jahren wurden aus einem einzigen Schacht der Brora-Kohlenwerke an 70,000 Tonnen, alſo jährlich an 130,000 Centner Kohlen zu Tage gefördert. Die Pflanzenreſte, welche mit dieſen Kohlen vorkommen, gehören zu den Cycadeen, Equiſeten und Farrn. Nur einige wenige Meermuſcheln ſind in den kohlenführenden Schichten gefunden worden. Man ſieht alſo hier in den unteren Schichten der juraſſiſchen, meeriſchen Bildungen, wiederum eine Ablagerung von Gebilden, und aus Materialien zuſammengeſetzt, welche vom Lande beygeſchwemmt worden ſind.

6. Dogger.

Syn. Inferior Oolite, Oolite inférieur ou ferrugineux.

Der Hauptrogenſtein ruht auf einer, ſowohl durch Verhältniſſe des Geſteins, als durch Petrefacten ausgezeichneten und ſcharfbegrenzten Gruppe von Schichten, für welche wir obigen Namen gebrauchen. Sie zerfällt in zwei Abtheilungen.

a. Obere Abtheilung. Eiſenrogenſtein (Inferior-Oolite.).

Rauhe und blaulichgraue, gelbe, braune Kalkſteine und Mergel, häufig groberdig, ſandig. Oefters treten braune und gelbe Sandſteinſchichten auf. Dazwiſchen liegen Kalk- und Mergel-

bänke mit eingeſtreuten Eiſenrogenkörnern von der Größe eines Hirſenkornes, und ſelbſt ganze Flötze von ſogenanntem **Linſenerz**, oolitiſchem Eiſenerz, oder wie man es auch heißt, von linſenförmig körnigem Thoneiſenſtein. Darauf wird namentlich zu Waſſeralfingen und Aalen Bergbau getrieben, wo dieſe obere Abtheilung bis zu 3½ Fuß mächtige Eiſenflötze einſchließt.

Die Verſteinerungen der Kalk- und Mergellagen ſind vorzüglich durch große Dimenſionen ausgezeichnet, es treten **Lima proboscidea**, **Ostrea Marshii**, **Belemnites giganteus** auf, ferner **Pholadomya Murchisoni**, **Lutraria gregaria**, **Donax Alduini**, **Modiola cuneata**, **Cidarites maximus**, **Trigonia costata**. Im Eiſenerz und den Eiſenkalken beſonders **Pecten personatus**, **P. disciformis**, **Ammonites Murchisoni**, **A. Hervegyi**, **A. Parkinsonii**, **Belemnites Aalensis**, **B. compressus**.

b. **Untere Abtheilung. Mergelſandſtein** (Marly sandstone.

Gelbe, braune und rothe Kalk- und Mergelſandſteine mit Zwiſchenlagen von ſandigem Kalkſtein und Mergel. Die wichtigſten Verſteinerungen ſind: **Pecten personatus**, **Lima proboscidea**, **Ostrea Marshii**.

Dieſe beiden Abtheilungen erreichen öfters eine Mächtigkeit von reichlich 300 Fuß. Sie ſchließen außer den angeführten Verſteinerungen noch eine Menge anderer ein, worunter beſonders die Geſchlechter **Ammonites**, **Terebratula** und **Belemnites** in zahlreichen Gattungen auftreten.

7. Lias.

Die Unterlage ſämmtlicher Jurabildungen. Durch die dunkeln, mit thieriſchem Oel erfüllten Geſteine, ſo wie durch eine große Zahl eigenthümlicher Petrefacte ausgezeichnet. Man kann die ſchichtenreiche Liasbildung in zwei Abtheilungen trennen, wovon eine jede wieder weitere Unterabtheilungen einſchließt.

Obere Abtheilung. Lias-Schiefer und Mergel.

a. **Obere Belemniten- und Trigonien-Mergel.**

Zunächſt unter dem Dogger liegen dunkelfarbige Mergel mit Trigonia navis, und dünner Mergelſchiefer mit **Belemnites**

trisulcatus, B. quadrisulcatus, B. breviformis, B. compressus, B. subclavatus, Ammonites radians und Ammonites serpentinus, Gervillia pernoïdes, Nucula Hammeri.

b. Poſidonien-Schiefer. Ein dünnſchieferiger oftmals papierdünner, mit thieriſchem Oel erfüllter Mergelſchiefer, von dunkelgrauer oder ſchwarzer Farbe, mit Millionen Poſidonien (Posidonia Bronnii), ſehr vielen Inoceramen (Inoceramus gryphoïdes), Ammonites fimbriatus, vielen Fiſch- und Saurier-Reſten, namentlich Leptolepis Bronnii, Tetragonolepis semicinctus und Ichthyosaurus. Dieſe Schiefer ſchließen oft Kalk-Sphäroiden und einzelne bituminöſe Kalkbänke ein.

c. Untere Belemnitenſchiefer. Mit außerordentlich vielen Belemniten, worunter Belemnites paxillosus vorherrſcht, zumal in den oberen, veſteren und dickeren Geſteinslagen. Charakteriſtiſch ſind ferner: Terebratula numismalis und rimosa, Plicatula spinosa, Pholadomya ambigua, Ammonites serpentinus, A. Amaltheus, A. Bechei, costatus, capricornus, Gryphaea cymbium, Pentacrinites subangularis, Briareus. Auch kommen hier viele Reſte von Ichthyosaurus und von dem ſeltſam geſtalteten Plesiosaurus vor.

Untere Abtheilung. Kalkſtein und Sandſtein.

d. Gryphiten-Kalk. Dichter, dunkelgefärbter Kalkſtein und Kalkſchiefer, gewöhnlich thonig und von Thieröl durchdrungen. Umſchließt Millionen der Gryphaea arcuata, die gewöhnlich der Schichtungsfläche parallel liegen, und anſehnliche Flächen ganz überdecken. Dieſe Schichten ſchließen ferner häufig ein: Spirifer Walcoti, Lima gigantea, punctata, Avicula inaequivalvis, Unio concinna, Nautilus aratus, Pinna Hartmanni, und insbeſondere Ammoniten, und zwar die ganze Familie der Arieten, in großer Menge verſammelt, mitunter einer am anderen, dicht gedrängt, als ein wahres Ammonitenpflaſter. Ammonites Bucklandi oft groß wie Wagenräder, A. Conybeari, A. Brookii, A. rotiformis, zeichnen dieſe Schichten aus. In England

hat man darinn eine ganze Schicht Excremente (Koprolite) gefunden, welche hauptſächlich von Saurieren herzurühren ſcheinen.

e. Lias-Sandſtein. Gelber und brauner Sandſtein mit Gryphaea arcuata, Spirifer Walcoti, Lima gigantea, Unio concinna. Wechſelt mit Kalkſtein- und Mergellagen, zumal nach Oben, in der Nähe des Gryphitenkalks. Er ſchließt bei Helmſtädt bauwürdige Kohlenflötze ein und Thoneiſenſtein.

Dieſe fünf Abtheilungen erreichen zuſammen an vielen Stellen eine Mächtigkeit von 500 bis 600 Fuß. Sie kommen aber ſeltener alle in einer Gegend vollſtändig ausgebildet vor, und da erreicht dann ein und das andere Glied oftmals eine Mächtigkeit, die der angeführten der ganzen Formation gleichkommt.

Ausnahmsweiſe liegen in der Liasbildung Gypsmaſſen und Erze, Bley- und Eiſenerze. Wie es ſcheint, faſt nur an Orten, wo unter dem Lias durch Hebungs-Linien ungeſchichtete Maſſen ziehen. Die Belemnitenſchichten ſchließen bei Larzac im Aveyron-Departement bauwürdige Kohlenflötze ein.

Das Bitumen oder Thieröl, wovon die Liasſchichten durchdrungen, und oft ſo erfüllt ſind, daß ſie eine Zeit lang brennen, und man Oel aus ihnen durch Deſtillation gewinnen kann, iſt wohl ein Product der Zerſetzung der Thierkörper, deren Reſte wir in ſo ungeheuerer Menge darinn antreffen.

Der Schwefelkies, welcher häufig in Schnüren und Knollen in den Schiefern und Mergeln liegt, und durch welchen viele Petrefacten, namentlich kleine Ammoniten, verkiest ſind, kann als Product der Reduction von ſchwefelſaurem Eiſen vermittelſt der thieriſchen Subſtanzen angeſehen werden.

Die Schwefelquellen jedenfalls (Boll, Langenbrücken, Sebaſtiansweiler, Hechingen, Nenndorf, Münden), die aus Liasſchiefern kommen, verdanken ihren Gehalt an Schwefelwaſſerſtoff der reducierenden Eigenſchaft, welche die thieriſchen, im Geſtein eingeſchloſſenen Subſtanzen, auf ſchwefelſaure Verbindungen, Bitterſalz, Gyps, Glauberſalz ausüben.

Die in Kürze beſchriebenen Glieder ſetzen nun die große Gebirgsbildung zuſammen, welche man die juraſſiſche heißt.

In dem langen Gebirgszuge aber, der unter dem Namen Jura aus der Schweiz ohne alle Unterbrechung durch einen großen Theil von Deutſchland, bis an die Grenzen von Sachſen (Coburg) zieht, hat man die oberſten Glieder, den Hils und den Wälden nirgends aufgefunden. Dieſe, in Norddeutſchland entwickelt, ſcheinen hier ganz zu fehlen. Auch iſt im deutſchen Jura der Hauptrogenſtein nicht ausgebildet.

Der Lias bildet den ſchwarzen Fuß des Jura. Seine Schichten, ſagt der große geologiſche Meiſter Leopold v. Buch *), erſcheinen wie ein Teppich unter dem Gebirge, der ſich noch weit auf den Seiten verbreitet. Sie ſetzen flache Hügel zuſammen, kleine Vorberge vor dem höheren Wall. Mit dem Beginnen der Doggerſchichten erhebt ſich das Gebirge, bis es mit dem Auftreten der hellen Kalkſteine, und namentlich des Corallenkalks, ſchnell und meiſtens ſteil in großen Felſen aufſteigt, die auffallend durch ihre Weiße hervorleuchten.

Der deutſche Jura hat die Eigenthümlichkeit, ſagt Leopold von Buch weiter, daß er ganz ſchlagend den Irrthum der Geographen erweist, den Waſertheiler zugleich für den höchſten Gebirgsrücken zu halten. Er iſt mehrmal in ſeiner ganzen Breite von Flüſſen durchſchnitten, welche ihre Quellen weit vom Gebirge entfernt in flachen Hügeln finden. Es iſt ein ſonderbarer, höchſt auffallender Anblick, wenn man ſich dieſen Durchbrüchen nähert. Der Fluß läuft einer weißen Mauer zu, welche, ohne im Mindeſten unterbrochen zu ſcheinen, ſich ſeinem Fortlaufe entgegenſetzt. Erſt wenn man die Spalte ſelbſt faſt berührt, zertheilen ſich die Felſen, und erlauben dem Waſſer in ſolchen Spalten fort, bis zum jenſeitigen Abhang zu fließen. (Die Wernitz bei Nördlingen, die Altmühl bei Pappenheim, die Pegnitz bei Baireuth.) Aehnliche Spalten mit ſenkrechten Mauren, flachem Boden, Canälen gleich, und nicht weniger auffallend, durchziehen das Gebirge nach anderen Richtungen, und es wird dadurch vielfältig zerſchnitten, erhält Buchten und Einfurthen von der wunderbarſten Form. Dieß iſt nach Leopold v. Buch völlig der Bau und die Form eines Corallenriffs. Der

*) Ueber den Jura in Deutſchland. Berlin, 1839. 4.

Jura, der zwiſchen älteren Gebirgen hin, in gewiſſer Entfernung aus der Dauphiné, bis an den oberen Main zieht, an den Alpen, am Schwarzwalde hin, und dem Böhmerwalde parallellaufend, iſt ähnlich dem großen Corallenriff, welches den Continent Neuholland in ſeiner ganzen Erſtreckung begleitet. Auch iſt ein großer Theil dieſes Gebirges in der That aus manchfaltigen, aneinanderhängenden Corallenmaſſen zuſammengeſetzt, die man auf ſeiner oberen Fläche kaum irgendwo vermiſſen wird.

Dem deutſchen Jura ſteht ein franzöſiſcher gegenüber, von gleicher Ausdehnung und Länge. Er zieht ſich von den Ardennen, in der Richtung der Maas, ſüdlich nach der Saône, und bis in die Gegend von Lyon. Bei Veſoul verbindet er ſich durch einen Arm mit dem ſchweizeriſchen Jura. Dadurch wird ein großer Keſſel umſchloſſen, welcher in ſeinem Inneren die Thäler des Rheins, der Moſel, des Mains und der Saône enthält. Die Nordſeite dieſes Keſſels wird von dem viel älteren Grauwacken- und Schiefergebirge, des Hundsrucks, Taunus und Weſterwalds beynahe völlig umſchloſſen. Die ſteilen Abſtürze ſind gegen das Innere des Keſſels gerichtet; die ſanften Abfälle gegen das Aeußere. Es treten daher die unterſten Schichten, der Lias, nur gegen das Innere des Keſſels hervor; gegen Außen bedecken die oberſten Schichten den ganzen Abhang. In dem weiten Keſſel ſelbſt iſt, bis auf einige Ausläufer, nichts davon eingedrungen. Dieß alles deutet an, daß das Juragebirge ſeine Corallenriff-Geſtalt urſprünglich erhalten habe, und nicht der Reſt ſeye, einer Bildung, die einmal auch das Innere des Keſſels erfüllt hat.

Die jüngeren Schichten der Kreide erſcheinen in der Schweiz, in Frankreich und Deutſchland nur an der äußeren Seite des Jura; ſie haben dieſes Gebirge von keiner Seite her überſtiegen, und daher hat man noch nirgends in dem großen, vom Jura-Wall umſchloſſenen Keſſel von Inner-Deutſchland, in Schwaben, Franken, Heſſen, etwas gefunden, was der Kreidebildung entſpricht.

Die drei unmittelbar zuſammenhängenden Theile des Jura, der ſchweizeriſche, ſchwäbiſche und fränkiſche, unterſcheiden ſich auffallend durch äußere Geſtalt, und auch durch die Zuſammenſetzung.

Im ſchweizeriſchen Jura liegen lange Bergreihen von ziemlich gleicher Höhe mehrfach hinter einander als Parallelketten, und zwiſchen dieſen hin, laufen die Thäler mit ſchwacher Neigung, als ausgezeichnete Längenthäler (Combes). Kurze Thäler, die quer das Gebirge durchſchneiden, oft eng und felſigt, ausgezeichnete Querthäler (Cluses), verbinden die den Bergreihen parallellaufenden Thäler mit einander, und dringen häufig bis zu den älteſten Schichten hinab. Die einzelnen Berge erheben ſich ſchnell, wallartig, oder bilden ſcharfe Grate, zu welchen die Schichten nicht ſelten mit 30 — 40 Grad anſteigen. Corallen-Kalk und Hauptrogenſtein treten vorherrſchend in auffallenden Felſen auf, mit der verſchiedenartigſten Schichtenſtellung, gekrümmt nnd gewölbt, und mit beträchtlichen Felsabſtürzen, Fluhen; daher die vielen mit dieſem Worte endigenden Berg-Namen.

Die Schichten liegen hier niemals horizontal über einander, und deßhalb iſt auch nicht das Oberſte undbedingt das Neueſte, das Jüngſte derſelben; denn gar oft liegen bei der Aufrichtung und gewaltigen Zerrüttung, welche dieſer Jura erlitten hat, ältere Schichten höher, als die jüngeren, und trifft man jene auf der Spitze der Berge an, während man dieſe am Fuße findet. S. Fig. 19. Derlei Schichtenſtellungen können nur bei ſtarken Verſchiebungen und Rutſchungen (failles) der Maſſen, in Folge heftig wirkender Stöße und Erhebungen (soulèvemens) hervorgebracht worden ſeyn.

Dieſe gewaltigen Zerrüttungen und Zerreißungen des ſchweizeriſchen Jura, wobei ſogar tief unter demſelben liegende Schichten hervorgehoben worden ſind, ſ. Fig. 20, zeigen ſich vornehmlich auf der den Alpen zugekehrten Seite und in der Nähe derſelben; ſie verlieren ſich, einerſeits gegen Beſançon hin, und anderſeits in der Annäherung gegen den Schwarzwald. Wir können den Grund daher nur in der Hebung der Alpen finden, die lange nach der Bildung des Jura und des Tertiärgebirges ſtattfand. Da nun die Alpen in zwei Richtungen erhoben wurden, die weſtlichen Alpen von N.N.W. nach S.S.O., die öſtlichen Alpen von W.N.W. nach gegen O.S.O., ſo müſſen ſich im ſchweizeriſchen Jura dieſe Erhebungsrichtungen

durchkreuzt, und ſie dabei die außerordentlichſten Zerrüttungen dieſes Juratheils bewirkt haben.

Der ſchwäbiſche Jura erhebt ſich diesſeits des Rheins, zwar noch in ſeiner Zertheiluug in Parallelketten, aber die Schichten liegen regelmäßig über einander. Jenſeits der Donau hört dieſe Zertheilung auf. Das Gebirge erſcheint als ein hoher, breiter Wall oder Damm; ſeine obere Fläche als ein breites, wenig zerſchnittenes Plateau. Enge Thäler, die mitunter tief in die Maſſe des Gebirges eindringen, ziehen quer heraus gegen die beiderſeitigen Abfälle. In geringer Entwickelung tritt im Thal von Blaubeuren Dolomit auf. Die Rogenſteine ſind verſchwunden.

Der fränkiſche Jura iſt durch das mächtige Auftreten des Dolomits ausgezeichnet, und erſcheint dadurch in veränderter Geſtalt. Auf der Höhe des Gebirges und ziemlich in ſeiner Mitte, ſteigen Dolomitfelſen auf, in den wunderbarſten Formen. Alles iſt ſchroff, zerſpalten, man glaubt Ruinen alter Burgen, Thürme, freyſtehende Mauern, Obelisken zu ſehen. Ein großer Theil ſolcher Felſen, ſelbſt der kleineren, iſt der Steilheit wegen unzugänglich. In dieſen Dolomitmaſſen liegen die berühmten Knochenhöhlen des Wieſent-Thales.

Man erkennt in dieſem Dolomit Reſte der Terebratula lacunosa und des Apiocrinites mespiliformis, welche im ſchwäbiſchen Jura vorzüglich in denjenigen Schichten liegen, welche auf die corallenreichen folgen. Es erſcheinen die Dolomite gerade da, wo das Gebirge ſeine bisherige Richtung verändert, und von nun an die des naheliegenden Böhmerwaldgebirges verfolgt. Die ruhige, ungeſtörte Schichtenlage hört bei dieſer Wendung auf. Manchfaltig aufgerichtet, zeigen die unteren Schichten im Wieſent- und Pegnitz-Thal deutlich an, welche heftige Einwirkungen ſie erlitten haben, und babei drängt ſich uns der Gedanke auf, daß dieß alles, Dolomit- und Schichtenſtörungen, im Zuſammenhange ſtehe, mit der Erhebung des Böhmerwaldes, und daß die Dolomite umgewandelte Kalkſteine ſeyen.

Die allgemeinen, wie die beſonderen Verhältniſſe des Jura, hat Leopold v. Buch in ſeiner Schrift über den deutſchen Jura, mit gewohnter Meiſterſchaft in großen Zügen geſchildert.

Wir haben einen Auszug davon mitgetheilt, überzeugt, daß wir dadurch am beſten im Stande ſeyn werden, zu zeigen, welche hohe geologiſche Wichtigkeit das Jura-Gebirge hat.

Die Art ſeiner Verbreitung gewährt noch ein beſonderes Intereſſe. Die juraſſiſchen Bildungen, welche noch in der Weſergegend, um Krakau und nördlich bis Kaliſch, bei Popilani in Curland und in Schonen vorkommen, gehen nicht über die Breite von Petersburg hinauf. Nirgends hat man ſie nördlich über dem 60. Breitegrad aufgefunden. Sie fehlen in ganz Sibirien, Nordamerica, Scandinavien, und ſind auch noch nirgends mit Beſtimmtheit in Central- und Südamerica nachgewieſen worden. Dagegen hat man ſie im Norden von Africa und in Sierra Leona, ſo wie im Inneren von Aſien gefunden.

In den Alpen ſind die juraſſiſchen Bildungen ſehr mächtig entwickelt. Sie zeigen hier aber mancherlei Verſchiedenheiten des Geſteins, wenige Petrefacten und meiſtens unvollſtändige, ſchlecht erhaltene. Es iſt daher immer eine ſchwierige Aufgabe, ſie dort in allen Gliedern nachzuweiſen. Den Lias kennt man in den weſtlichen und ſüdlichen Alpen. Es liegt darinn die Salzlagerſtätte zu Bex. Bey Petit Cours in der Tarentaiſe hat Elie de Beaumont Farrn darinn gefunden (Neuropteris alpina), welche mit denen des Steinkohlengebirges übereinſtimmen. Er iſt ferner im ganzen Zuge der Cottiſchen- und der See-Alpen entwickelt. Die darüber liegenden, dem mittleren Jura angehörigen Doggerſchichten, ſind am Glärniſch entwickelt. Die jüngeren juraſſiſchen Schichten ziehen ſich einerſeits, auf der Südſeite der Alpen, von Lago maggiore an, durch das italieniſche Tyrol, und die karniſchen Alpen oſtwärts fort, bis zur Drau; auf der Südſeite der Alpen ſetzen ſie die inneren hohen Kalk-Ketten des Berner-Landes zuſammen, treten mächtig in Tyrol und Salzburg auf, ſchließen die Steinſalzlagerſtätten zu Hallein, Berchtesgaden, Iſchel ein, und ziehen fort bis an die Donau. Jenſeits derſelben treten ſie weiter öſtlich in Ungarn am Bakony-Wald auf, und an der Tatra.

Triasgebirge.

Unter dem Lias beginnt eine Reihe von Bildungen, in welchen viele organiſche Reſte eingeſchloſſen ſind, die von all dem abweichen, was die juraſſiſchen Schichten enthalten. Die reichen Geſchlechter Ammonites und Belemnites fehlen; Terebratula tritt nur in wenigen Gattungen auf. Die Farrn, im Juragebirge ſehr häufig, treten hier ſehr zurück, dagegen finden ſich häufig Equiſeten, Coniferen und Cycadeen. Von den Muſcheln ſind die Geſchlechter Avicula, Trigonia, Lima, Pecten, Lingula characteriſtiſch. Von den, früheren Formationen ſo häufigen, Crinoideen erſcheint hier einzig das Geſchlecht Encrinites, und dieſes nur in einer einzigen Gattung, Encrinites liliiformis. Reptilien treten dagegen zahlreich und in ſonderbaren Geſtalten auf. Nebſt einigen bekannten Geſchlechtern, erſcheinen ſolche, welche dieſen Gebirgsbildungen ganz eigenthümlich ſind, wie Phytosaurus, wahrſcheinlich ein Pflanzenfreſſer und Landbewohner, Nothosaurus, mit ſehr verlängerten, vorderen Extremitäten, die in eine ſpitzige Floße auslaufen, ein Mittelding zwiſchen Crocodil und Saurus, Dracosaurus, Conchiosaurus u. m. a.

Die Geſteine ſind vorherrſchend thonig und ſandig, die Kalkmaſſen ſpielen dagegen eine untergeordnete Rolle. Mächtig entwickelt treten die Sandſteine auf, mit vorwaltender rother Färbung.

Gegenüber der juraſſiſchen Formationenreihe, hat man dieſen Theil des Flötzgebirges, deſſen Glieder vorzugsweiſe in Thüringen entwickelt, und daſelbſt frühzeitig der Gegenſtand eifriger geognoſtiſcher Unterſuchungen geweſen ſind, zur thüringiſchen Formationenreihe gezählt.

Dieſe große Reihe theilte man früher in zwei Abtheilungen, wovon die obere das Trias-Gebirge, die untere das Kupferſchiefer-Gebirge umfaßt, welches ſich dem tiefer liegenden Uebergangs-Gebirge anſchließt.

Gruppen der Trias.

Die Trias zerfällt in vier Hauptgruppen. Dieſe ſind von oben nach unten: 1) Keuper, 2) Lettenkohle, 3) Muſchelkalk, 4) Bunter Sandſtein.

1. Keuper.

a. Bunte Mergel mit Sandſtein. Unter dem Lias-Gebilde folgt zunächſt eine buntfarbige Mergelbildung, welche den in Franken dafür gebrauchten Provinzialnamen trägt. Sie beſteht aus einem Thonmergel von grauen, gelben, grünen, braunen und rothen Färbungen, die vielfach mit einander wechſeln. Die rothe Farbe iſt indeß immer die herrſchende und hervorſtechende. Bey einem conſtanten Kalkgehalte beſitzen die Mergel immer auch einen Gehalt an kohlenſaurer Bittererde. Sie ſind dünn geſchichtet, nehmen häufig Sand auf, und gehen in einen feinkörnigen Sandſtein über, welcher in großen Maſſen auftritt, unreine, bunte, aber immer ſchwache Färbungen, und häufig eine gelblichweiße oder gelblichgraue Farbe hat. Er ſchließt oftmals wohl erhaltene Abdrücke von Pflanzen ein, **Equisetum arenaceum, Calamites arenaceus, Filicites lanceolata** und **Stuttgartiensis, Pterophyllum Jaegeri**, und hat wegen der vielen Reſte ſchilfartiger Pflanzen auch den Namen Schilfſandſtein erhalten. Er liefert vortreffliche Bauſteine. Man ſehe nur das Schloß auf dem Roſenſtein bei Stuttgart, das Landhaus bei Weil, den Tempel auf dem rothen Berg! Nicht unintereſſant iſt es auch, daß dieſer Sandſtein an vielen Orten goldhaltig befunden worden iſt.

Nach oben wird er ſchieferig; er geht in Mergel über, der Sandſteinblöcke mit Reſten von **Equisetum arenaceum** umſchließt. Ueber dieſem Mergel liegt öfters ein dünngeſchichteter, quarziger Sandſtein, in Wechſel mit bunten, dolomitiſchen Mergeln, welcher bei Stuttgart und Tübingen auf den Schichtungsflächen die cryſtallähnlichen Erhabenheiten zeigt, um derenwillen man ihm den unpaſſenden Namen cryſtalliſierter Sandſtein gegeben hat.

Ueber ihm kommen wieder Mergelſchichten, und dann tritt ein plump geſchichteter, grobkörniger, oft breccienartiger,

und mitunter der Nagelfluh ähnlicher Sandſtein, von vorherrſchend gelblichweißer Farbe auf, welcher Feldſpathkörner, weißen kaolinartigen Thon, und in ſeiner breccienartigen Abänderung, auch Stücke von Kalkſtein, Jaspis, Hornſtein, Schwerſpath, Cöleſtin umſchließt. Er iſt mitunter locker, ſo daß er ſich zerreiben läßt. An einigen Orten hat man Reptilienreſte und den Calamites arenaceus darinn gefunden.

Dieſer obere, grobkörnige Keuperſandſtein führt öfters Neſter von Kohlen. Er iſt der eigentliche Sitz der Keuperkohle, die ſich in dieſer Lage bey Löwenſtein, Spiegelberg, Gaildorf, Täbingen u.ſ.w. findet. Häufig iſt ſie ſo ſtark mit Schwefelkies imprägniert, daß ſie nur auf Vitriol benutzt werden kann. Das nur neſterweiſe Vorkommen der beynahe immer kieshaltigen, und oft auch von Bleiglanz begleiteten Kohle, welche die Beſchaffenheit der Pechkohle hat, iſt nicht geeignet, Nachforſchungen nach derſelben anzuregen.

v. Alberti hat unfern Täbingen in Würtemberg über dem feinkörnigen Schilfſandſtein eine Schicht von Kalkſandſtein gefunden, welche ganz erfüllt iſt von Knochenreſten und Schuppen von Schildkröten, viele große Zähne einer Art Süßwaſſer-Schildkröte (Trionyx) enthält, ferner Zähne der Fiſchgeſchlechter Psammodus und Hybodus, die flache, ſtumpfe Zähne haben, deren Wurzeln nicht in Zahnhöhlen ſtecken, ſondern nur durch Bänder mit dem knorpeligen Kiefer verbunden ſind; Schuppen von Gyrolepis, einem Fiſch, der zu den Eckſchuppern gehört, und von Schalthieren die Mya mactroides, Modiola minuta und Avicula socialis.

Höchſt merkwürdig ſind die zu Heßberg bey Hildburghauſen in einem zum Keuper gehörigen Sandſtein gefundenen Fußſpuren von Säugethieren. S. Fig. 21.

b. Bunte Mergel mit Gyps. Bunte Mergel in beträchtlicher Entwickelung, und von der Beſchaffenheit der oberen, folgen abermals auf die beſchriebene obere Schichtenreihe. Darinn liegt Gyps in Mandeln, Knollen, Neſtern, in großen Stöcken eingelagert. Bisweilen iſt der Gyps geſchichtet, und oftmals durch Mergel in Bänke abgeſondert; gewöhnlich aber kommt er in ſtockförmigen Maſſen und ziemlich in der Mitte der

Bildung vor. In der Nähe des Gypſes und um denſelben, ſind die Schichten häufig gewunden, nicht mehr parallel, und es hört oft alle Schichtung auf. Der Gyps iſt feinkörnig oder dicht, führt Schnüre von Faſergyps, iſt gar oft thonig und roth oder grau gefärbt; ſeltener reiner, weißer Alabaſter.

Den Mergel, wie den Gyps durchziehen in der Regel dolomitiſche Geſteine von grauer Farbe, und nur durch Härte und Schwere von dichtem Kalkſtein zu unterſcheiden, in Knollen und Platten. Sie ſind zuweilen ſehr ſandig, von Gyps durchdrungen, mit Kupferlaſur und Kupfergrün überzogen, oder bleiglanzführend, und enthalten Reſte von Mya und Trigonia.

Unter dem Mergel und Gyps tritt ſehr regelmäßig eine Dolomitbildung auf, welche bey ihrer ſtarken Entwickelung ſogleich ins Auge fällt, und daher ſehr gut zur Orientierung als geognoſtiſcher Horizont dient. Das Geſtein iſt von ſchmutziggraugelber, ockergelber oder rauchgrauer Farbe, mehr oder weniger porös, ſchließt in den Poren Cryſtalle von Kalk- und Braunſpath ein, und in ſeiner Maſſe nicht ſelten Stücke von Hornſtein und Körner von Schwefelkies. Es erreicht eine mittlere Mächtigkeit von 30—40 Fuß, und iſt in plumpe, durch verticale Spalten mehrfältig zertheilte Bänke abgeſondert. Seine oberen Schichten ſind mitunter voll Trigonien (Trigonia vulgaris, curvirostris, laevigata, Goldfussii), und enthalten überdieß Trochus Albertinus, Rostellaria scalata, Buccinum turbilinum, Natica pulla, Avicula socialis in ſchönen großen Exemplaren, Pecten levigatus, Lingula tenuissima, und Reſte von Sauriern. In der Nähe des Gypſes, wo der Dolomit von Gypsmaſſen durchdrungen iſt, führt er gewöhnlich dieſelben Petrefacten, und auch Zähne von Placodus, Psammodus und Hybodus.

Eng verbunden mit dieſer Dolomitlage, und unmittelbar zwiſchen ihr und dem Gypſe, hat man an einigen Orten (v. Alberti bei Rottenmünſter und bey Gölsdorf) Schichten von Mergel gefunden, die ſtellenweiſe ſo ganz erfüllt von Fiſch- und Reptilienreſten ſind, daß ſie eine wahre Breccie darſtellen. In dieſem Mergel finden ſich Zähne von Acrodus, Hybodus, Psammodus, Schuppen von Gyrolepis und Coproliten,

alles bunt durcheinander, und damit kommen von Schalthieren vor: **Lima lineata** und **striata**, **Avicula socialis**, **Mya musculoides**, und die oben genannten Trigonien. Dieſe merkwürdige Reptilienbreccie iſt im Durchſchnitt 6 Fuß mächtig.

An vielen Orten erreichen die unter a und b aufgeführten Schichten eine Mächtigkeit von 400 Fuß.

2. Lettenkohle.

Auf die gypsführenden Mergel folgt eine Reihe von Schichten, die aus Kalkſtein, Dolomiten, Gyps, Sandſtein, Mergelſchiefern, unreiner, thoniger Kohle (Lettenkohle) und Schieferthon beſteht. Die Geſteine haben ſämmtlich unreine, graue und gelbe Färbungen, und unterſcheiden ſich dadurch auf den erſten Anblick von den höheren, vorherrſchend roth gefärbten, Schichten. Dieſe Gruppe iſt durch **Posidonia minuta**, **Equisetum arenaceum** und **Taeniopteris vittata** characteriſiert, und durch ein eigenthümliches Kohlengebilde. Es liegt eine eigenthümliche Flora in dieſen Schichten, durch welche ſie als ein Sumpfgebilde bezeichnet werden.

Auf die Dolomitbildung der vorhergehenden Gruppe folgen gewöhnlich ſchieferige Kalkmergel, bisweilen Neſter und Schnüre von Gyps einſchließend. Dieſe Mergelſchiefer werden öfters ſandig und verlaufen in Sandſteinſchiefer, oder gehen in ein dolomitiſches Geſtein über. Es liegen öfters Reſte von **Equisetum arenaceum**, **Taeniopteris vittata** und **Pterophyllum longifolium** darinn, nebſt der **Posidonia minuta** und **Lingula tenuissima**. Bisweilen treten Kalkſteinſchichten von rauchgrauer Farbe auf, welche von Kalk- und Braunſpath-Schnüren, mitunter auch von Cöleſtin durchzogen ſind, und die oben angeführten Petrefactengeſchlechter Mya, Trigonia und Avicula in den bezeichneten Gattungen einſchließen.

Etwas tiefer folgt eine graue Sandſteinbildung mit einer außerordentlichen Menge Pflanzenreſten, die ſehr wohl erhalten, und oft nur in braunen oder ſchwarzen Abdrücken vorhanden ſind. Der gewöhnlich ſchmutzig-gelblichgrau gefärbte Sandſtein, hat ein thoniges Bindemittel, iſt feinkörnig und voll weißer Glimmer-

blättchen. Er iſt deutlich geſchichtet in Bänke von mittlerer Mächtigkeit, und ſchließt gewöhnlich millionenweiſe **Calamites arenaceus** ein, überdieß **Equisetum Meriani, Equisetum arenaceum, Taeniopteris vittata, Clathropteris meniscoides, Pterophyllum** und **Pecopteris Meriani**, Zähne und Knochen von Fiſchen und einer Schildkröte, welche mit Trionix Aehnlichkeit hat.

Unter dieſem Sandſtein, der häufig 16—40 Fuß mächtig iſt, und ziemlich gute Hauſteine liefert, liegt die Lettenkohle, in Begleitung von ſchieferigem Thon, Mergel und Alaunſchiefer. Sie iſt eine unreine, thonige Kohle, die ſich an der Luft aufblättert, und nach und nach in ſcheibenförmige Stücke zertheilt. Die Flötze ſind ſchwach, oft auch ſehr kieſig, und können daher nicht wohl anders als zur Vitriolbereitung benutzt werden. Bisweilen liegen einige ſchmale Flötze, durch Sandſteinſchichten getrennt, übereinander. Als Dach iſt öfters ein kieshaltiger Kalk, oder ein Schieferthon mit Pflanzenabdrücken vorhanden. In der blättrigen Kohle ſelbſt liegen bisweilen Abdrücke von **Equisetum arenacum**.

Unter der Lettenkohle liegen Thonmaſſen von aſchgrauer oder ſchwärzlichgrauer Farbe mit vielen Pflanzenabdrücken. Der Thon iſt oft ſchieferig-ſandig, geht in Sandſteinſchiefer, und in wirklichen Sandſtein über. In dieſen Schichten ſind bei Gaildorf die Reſte des **Mastodonsaurus Jaegeri**, die **Posidonia minuta, Hybodus sublaevis** und **Gyrolepis tenuistriatus** aber im Primthal bey Rottweil gefunden worden.

Dieſe Gruppe zeigt eine ſehr verſchiedene Mächtigkeit von 20—100 Fußen.

In Lotharingen liegt zu Vic unter dem Lettenkohlen-Sandſtein eine Steinſalzbildung, die aus Thon, Mergel, Anhydrit und Steinſalz beſteht. Dieſe hier ſehr mächtig (die eigentliche Gyps- und Steinſalzmaſſe nahe zu 160 Fuß mächtig) entwickelte Salzformation iſt in Deutſchland nur angedeutet zu Murrhardt, im Bohrloch bei Müllhauſen, auch wurde ſie zu Stotternheim bei Weimar beobachtet. In ihr befinden ſich aber die reichen Salzquellen von Salz der Helden, Salzdetfurt, Heyerſen, Salzdahlun, Schöningen und Juliushall. Die Salinen Dieuze, Lons le

Saulnier u. a. ziehen ihr Salz aus der Lettenkohlengruppe, und wahrſcheinlich werden viele engliſche Salinen ihr Salz aus dieſer Gruppe ziehen. Dem zufolge iſt die Lettenkohlengruppe durch Salzreichthum ausgezeichnet.

Gyps kommt in derſelben an mehreren Orten in ſtärkeren Maſſen vor, und auffallend iſt es dabey, daß dann auch wieder rothgefärbte Mergel auftreten.

3. Muſchelkalk.

Eine mächtige Kalkſteinbildung, in Deutſchland und Frankreich vorzüglich entwickelt, liegt unmittelbar unter der Gruppe der Lettenkohle. Die mittleren und unteren Kalkſteinbänke ſind öfters ſo voll Schalthier-Verſteinerungen, daß man der Gruppe obigen Namen glaubte geben zu müſſen. Als characteriſtiſche Verſteinerungen treten auf: Ceratites nodosus, Avicula socialis, Nautilus bidorsatus, Trigonia pes anseris, Mytilus eduliformis, Plagiostoma striatum und lineatum, Pecten laevigatus, Lingula tenuissima und Encrinites liliiformis; am allerhäufigſten aber, und als vorzügliche Leitmuſchel, erſcheint Terebratula vulgaris.

Die Muſchelkalk-Gruppe theilt ſich ganz natürlich in drey Abtheilungen.

a. Obere Abtheilung. Kalkſtein von Friedrichshall. Oberer rauchgrauer Kalkſtein. Die Kalkſteinlagen, welche die Lettenkohle unterteufen, beſtehen aus einem dichten Kalkſtein, der in Süd-Deutſchland eine vorherrſchende rauchgraue, auch aſch- und ſchwärzlich-graue Farbe hat, dünn und ſehr regelmäßig geſchichtet iſt. Nördlicher erſcheint die Farbe lichter, ſo in Thüringen, zu Rüdersdorf bey Berlin und in Oberſchleſien und Südpolen iſt die Farbe gewöhnlich ſo hell, wie die der oberen juraſſiſchen Kalke. Die Schichten meſſen ſelten über 1 Fuß. Der Bruch des Geſteins iſt flachmuſchelig, und geht ins Splittrige über. Zwiſchen den Schichten liegen immer heller gefärbte Thonlagen. Parallelismus der Schichten und große Einförmigkeit der Lagerung zeichnen dieſen Kalkſtein aus, den man ſo häufig in einer beinahe ganz horizontalen Lage

ſieht, daß ihn franzöſiſche Geognoſten auch **Calcaire horizontale** genannt haben.

Die oberſten Schichten dieſer Abtheilung ſind oftmals in einer Mächtigkeit von 60 bis zu einigen hundert Fußen ſo petrefactenarm, daß man ſtundenweit in Thälern, die in dieſelben eingeſchnitten ſind, wandern kann, ohne, ſelbſt an ganz entblösten Stellen, auch nur ein einziges Petrefact zu finden. Immer ſparſam liegen darinn **Avicula socialis, Trigonia vulgaris, Plagiostoma striatum, Terebratula vulgaris** und Glieder vom Lilien-Encrinit.

Zuweilen ſind dieſe Schichten von wahren Dolomiten überlagert, welche dieſelben von der Lettenkohle ſcheiden, oder von poröſen, öfters etwas mergeligen dolomitiſchen Geſteinen. In dieſen vorherrſchend gelben Dolomiten kommen zerſtreut Petrefacten vor, von welchen diejenigen der Schalthiere Steinkerne ſind, da faſt jede Spur der Schalen verſchwunden iſt. Man findet Fiſchzähne und Schuppen, Stacheln von **Cidarites grandaevus**, Trigonien, **Terebratula vulgaris, Buccinum turbilinum, Trochus Albertinus** u. e. a. Dieſe Dolomite ſind dick geſchichtet, oft maſſig, werden bey Rottweil Malbſteine genannt, auch, wenn ſie prismatiſch zerſpalten ſind, Nagelfelſen. Sie erreichen eine Mächtigkeit bis zu 110 Fuß.

Unter den dünngeſchichteten, petrefactenarmen, grauen Kalkſteinſchichten liegt ein dünngeſchichteter, wenige Fuß mächtiger, dunkelgrauer Kalkſtein, welcher ganz voll **Pecten discites** oder **Plagiostoma striatum** iſt, in Begleitung von Auſtern und Encriniten-Gliedern.

Darunter folgt ein oolithiſcher Kalkſtein von lichter, graulichgelber Farbe mit **Mactra trigona, Venus nuda** und Trigonien, immer nur einige Fuße mächtig, und hierauf ein von Encriniten-Gliedern ganz erfüllter Kalkſtein von bräunlichgelber Farbe, der dick geſchichtet und 7 bis 8 Fuß mächtig iſt.

Auf dieſe Schichten folgt eine bis 20 Fuß ſtarke Lage von grauem, dünngeſchichtetem Kalkſtein, in welchem keine Schalthier- und Encriniten-Reſte liegen, dagegen aber verſteinerte Krebſe.

Der **Pemphix (Palinurus) Sueurii** iſt in dieſer Kalklage eingeſchloſſen, und findet ſich am häufigſten in den Steinbrüchen zu Marbach bey Villingen und zu Bruchſal in Baden. Das ſchönſte Exemplar, 5 Zoll lang, wurde zu Kaiſeraugſt bey Baſel gefunden, und liegt in der Straßburger Sammlung. Weitere Fundorte dieſes ſchönen Krebſes ſind: Rottweil, Sulz, Ilsfeld, Jaxtfeld am Neckar. Es iſt auffallend, daß in den die Krebsreſte einſchließenden Schichten auch nicht eine Spur von Encriniten vorkommt, die ſonſt ſo häufig ſind, und gleich darüber wieder erſcheinen.

Auch unter dieſem Kalklager treten abermals encrinitenreiche Schichten auf, welche man allenthalben als die unterſte Lage des Kalkſteins von Friedrichshall antrifft. In den Thonlagen zwiſchen den Kalkſchichten findet man bisweilen ſchöne Kronen des **Encrinites liliiformis**, mit anſitzenden Stielen. Die Kalkmaſſe erſcheint nicht ſelten durch die unzähligen Encriniten-Glieder, deren Maſſe Kalkſpath iſt, ſpäthig. Man hat dieſe encrinitenreiche Lage auch Trochiten- und Encrinitenkalk genannt.

In den dichten Kalkſteinen dieſer oberen Abtheilung finden ſich öfters kieſelige Schichten, und mitunter ſo ſtark von Kieſelmaſſe imprägnierte, daß ſie am Stahl Feuer geben. Dann liegen auch Knollen von Chalcedon, Feuerſtein oder Hornſtein darinn.

Die unteren Schichten enthalten, außer den bereits angeführten Petrefacten, noch viele andere, namentlich Reptilienreſte (**Nothosaurus, Dracosaurus**), Fiſchreſte, aus den Geſchlechtern **Placodus, Gyrolepis, Psammodus, Acrodus, Hybodus**; von ſepienartigen Thieren Kinnladen (**Rhyncholithus hirundo**), ſogenannte Sepienſchnäbel; und viele Schalthiere, insbeſondere Auſtern (**Ostrea Albertii, spondiloides, compta, complicata u. e. a.**), **Rostellaria scalata, Ceratites nodosus, Naulilus bidorsatus** u.ſ.w. Sie beſitzen öfters die ſonderbaren, ſtängeligen Abſonderungen (Stylolithen).

In techniſcher Beziehung zeichnet ſich die obere Abtheilung vorzüglich durch beträchtliche Erzbildungen aus. In ihr liegen die Bley-, Galmei- und Eiſenſtein-Lagerſtätten

in Oberſchleſien und Südpolen, die Eiſenſteinbildung bey Wiesloch, unfern Heidelberg, die kleinen Eiſenſpathgänge am Brausberge und Ziegenberge in Weſtphalen u. e. a.

Die Quellwaſſer, welche daraus zu Tage kommen, ſind, vermöge ihres großen Kalkgehaltes, wie diejenigen aller Kalkbildungen, häufig incruſtierend. An mehreren Orten treten Säuerlinge daraus hervor, wie zu Jmnau, Niedernau, Cannſtadt.

Zuweilen liegen Höhlen in dieſer Abtheilung. Die Erdmannshöhle bey Haſel im ſüdlichen Schwarzwald iſt eine der ausgezeichnetſten, die man in dieſer Bildung antrifft; ſie iſt durch Einſturz entſtanden.

b. Mittlere Abtheilung. Salzführende Schichtenreihe oder Anhydritreihe.

Anhydrit, Thon, Gyps, Steinſalz, Kalkſtein, Stinkſtein, dolomitiſche Mergel ſind die weſentlichen Glieder dieſer Abtheilung, in welcher ſich nicht eine Spur von Verſteinerungen zeigt.

Auf den Encriniten-Kalk der vorhergehenden Abtheilung folgen dolomitiſche Mergel von vorherrſchend gelber Farbe und erdigem oder grobkörnigem Bruch, meiſtens porös und mit kleinen Druſen von Quarz, Kalkſpath und Braunſpath. Hierauf kommen Schichten von grauem, dichtem Kalkſtein, dem der vorhergehenden Abtheilung ähnlich, im Wechſel mit dunkelfarbigem Mergel. Mit Zunahme des Bitumengehaltes gehen Kalk und Mergel in Geſteine über, welche beym Zerreiben einen widrigen Geruch von ſich geben, und deßwegen Stinkſtein und Stinkmergel genannt werden.

Die Dolomite, Mergel, Kalkſteine, Stinkſteine kommen in manchfachem Wechſel mit einander vor, ſind zuweilen ſehr kieſelig, und führen ſodann Neſter und Knollen von Hornſtein, der bisweilen in Chalcedon übergeht.

Jm Wechſel mit dieſen Geſteinen kommt, meiſtens ziemlich in der Mitte der Abtheilung, Anhydrit als vorherrſchende Maſſe vor, begleitet von Gyps und Thon. Der Anhydrit iſt dicht oder körnig, gewöhnlich grau, durch Bitumen öfters auch

ſchwarz gefärbt, ſelten weiß oder blau. Er iſt häufig ſalzig oder von Salztrümmern durchzogen, und immer von dunkelgrauem Thon begleitet, der bald mehr, bald weniger ſalzig iſt, daher auch Salzthon, Hallerde heißt, und mit Vortheil als Düngmittel verwendet wird.

Der Gyps iſt immer untergeordnet, dicht, meiſt thonig. Faſergyps und ſpäthiger Gyps durchſetzen ſowohl den Thongyps als den Anhydrit und den Salzthon.

Das Steinſalz bildet, in verſchiedenen Graden der Reinheit, Stöcke im unteren Theil dieſer Abtheilung, iſt von Anhydrit- und Salzthonlagen durchzogen, oder bildet Schnüre, Neſter in dieſem. Es erreicht in einzelnen Stöcken eine Mächtigkeit bis zu 170 Fuß. Im Anhydrit und Gyps kommt bisweilen Glauberſalz, Bitterſalz, Schwefel, Schwefelkies vor.

Unter dem Steinſalz folgen wieder Lagen von Thon und Anhydrit, welche dieſe Abtheilung vom unterliegenden Kalkgebilde trennen.

Die Stärke der einzelnen Glieder iſt außerordentlich verſchieden, und bald herrſcht Anhydrit, bald Thon, bald Steinſalz vor, oder wird eines vom anderen verdrängt. Bey dieſer großen Unordnung in den Schichtungsverhältniſſen der Abtheilung, die keinerley Regel in Folge oder Lage der Glieder wahrnehmen läßt, zeigt ſich immer auch die Mächtigkeit ſehr verſchieden. Sie ſteigt von einigen Fußen bis auf 300 und 400 Fuß.

Aus dieſer Muſchelkalk-Abtheilung ziehen die Salinen am oberen und unteren Neckar ihr Salz, die zuſammen immerhin gegen eine Million Centner Salz erzeugen; aus derſelben ſchöpfen die Salinen zu Buffleben und Stotternheim bey Gotha ihr Salz, und entſpringen die Salzquellen von Halle, Schönebeck, Sulze, deren Production zuſammengenommen, nicht wohl geringer als diejenigen der Neckarſalinen angeſchlagen werden kann, ſo daß dem Muſchelkalk in Deutſchland alljährlich gegen 2 Millionen Centner Salz entnommen werden. Es wird in der Regel als Soole heraufgefördet vermittelſt Bohrlöcher, welche in das Steinſalz niedergetrieben worden ſind, und durch welche hinab die Waſſer dringen, welche das Salz auflöſen. Nur ausnahmsweiſe werden Schächte bis auf das Steinſalz abgeteuft, und dieſes vermittelſt der Sprengarbeit gewonnen.

Das Salzgebirge wird durch unterirdiſche Waſſer an manchen Stellen ausgewaſchen, da es ſehr auflöslich iſt; dadurch entſtehen Ausweitungen unter dem dünngeſchichteten grauen Kalkſtein, welche Einbrüche zur Folge haben, die öfters bis an die Oberfläche reichen, und als Erdfälle erſcheinen. Zweifelsohne ſind auf dieſe Weiſe manche Höhlen in der oberen Abtheilung entſtanden.

c. Untere Abtheilung. Wellenkalk.

Das ſalzführende Gebilde ruht auf einer Reihe von Kalk- und Mergelſchichten, die denen der oberen Abtheilung ähnlich, aber dadurch ſehr ausgezeichnet ſind, daß ſie eine ſehr dünne Schichtung und durchaus wellenförmige Biegung haben. Man glaubt überall den Wellenſchlag einer bewegten Flüſſigkeit zu ſehen. Die Schichtung geht bis in das Schieferige, und nur ſelten, und immer nur einzeln, im Mergel liegend, ſieht man fußſtarke Kalkſteinbänke. Der graue Mergel wechſelt häufig mit den Kalkſchichten, und herrſcht bisweilen vor. Es liegen öfters kleine Kalkſteinplatten darinn, wodurch ihre Schieferung ebenfalls wellenförmig wird. Nur ſelten iſt ſie parallel, und dann erſcheint der Mergel bisweilen in eben ſo papierdünnen Blättchen, wie der Poſidonienſchiefer des Lias. Die Oberfläche des ſchieferigen Kalkes iſt immer uneben, höckerig, wulſtig. Mitunter liegen dolomitiſche Schichten dazwiſchen.

Dieſer Character des Wellenkalks iſt nicht conſtant. In einzelnen Gegenden treten ſtatt der Kalkſteine Dolomite auf, und ſtatt der gewöhnlichen Mergel dolomitiſche Mergel, welche nach unten zu gewöhnlich ſandig, glimmerführend und mergeligen Sandſteinſchiefern ähnlich ſind. Nach oben treten graue Thonlagen auf.

Weichere dolomitiſche Mergel wechſeln gewöhnlich mit Bänken von veſtem Dolomit, mit ſchieferigem Thon, auch mit bituminöſen kalkigen Geſteinen. Die vorherrſchende Geſteinsfarbe iſt grau oder graulichgelb. Die Dolomite ſind auch oftmals plattenförmig, und zeigen bisweilen einen Anflug von Kupferlaſur oder von Kupfergrün. Mitunter erſcheinen ſie porös und löcherig.

Durch die ganze Abtheilung iſt häufig Gyps verbreitet in kleinen Schnüren und Lagen, auch Steinſalz erſcheint eingemengt, dann und wann in Körnern und Trümmern, und außerdem findet

ſich in den Dolomiten auch Bleyglanz, Blende, Feuerſtein, Kalkſpath, Braunſpath. Letzterer füllt, in Gemeinſchaft mit Eiſenſpath, bisweilen kleine, gangartige Spalten aus. Am Silberberge bey Aach, unweit Freudenſtadt am Schwarzwalde, ſetzen aus dem unterliegenden Sandſtein, mit Schwerſpath und Brauneiſenſtein ausgefüllte Gänge, bis in die Dolomite dieſer Abtheilung herauf.

Verſteinerungen ſieht man in dieſen Schichten viel weniger, als in der oberen, und meiſtens zerſtreut. Am gewöhnlichſten findet man **Plagiostoma lineatum**, **Turbinites dubius** und **Lingula tenuissima**, **Trigonia vulgaris** und **cardissoides**, **Avicula socialis** und **A. Bronnii**, **Mya mactroides**. Ueberdieß kommen öfters **Nautilus bidorsatus**, Reptilienreſte von dem Thiere, das Aehnlichkeit mit **Tryonix** hat, Fiſchzähne von **Hybodus** und Krebsreſte von **Pemphix Albertii** vor. Die Mächtigkeit dieſer Abtheilung wechſelt außerordentlich. Sie ſteigt von einigen Klaftern bis auf 230 Fuß.

4. Bunter Sandſtein.

Als Unterlage aller der verſchiedenen Kalk-, Thon-, Salz- und Mergelbildungen der Trias, tritt ein mächtiges Sandſteingebilde auf, von vorherrſchend rother Farbe, das jedoch ſtellenweiſe eine ausgezeichnete bunte Färbung beſitzt, wovon es den Namen erhalten hat. Der Bunte Sandſtein ſchließt dieſelben Schalthier-Verſteinerungen ein, welche wir als Leitmuſcheln für den Muſchelkalk kennen gelernt haben, und überdieß ſehr characteriſtiſche Pflanzen-Verſteinerungen, zumal von Farrn und Coniferen. Er zerfällt in drey Abtheilungen.

a. Obere Abtheilung. Plattenförmiger Sandſtein und gypsführender Schieferletten.

Zu oberſt, unmittelbar unter dem Wellenkalk, liegen ſchieferige, rothe und bunte Thonmergel, oder ein intenſivrother Thon von ſchieferiger Beſchaffenheit, den man Schieferletten heißt; oder aber rothe und bunte, thonige, glimmerreiche Sandſteinſchiefer. In den tieferen Schichten liegen veſte Sandſteine von ausgezeichnet plattenförmiger Beſchaffenheit, und

auch Lagen von mehr dickgeſchichtetem Sandſtein, welche nach abwärts in die große Maſſe der veſten, ſtarken Sandſteinbänke übergehen. Der Sandſtein iſt immer Thonſandſtein, und durch viele große Glimmerblättchen bezeichnet, welche öfters auf den Schichtungsflächen in großer Menge, und bey den ſchieferigen Sandſteinen dicht an einander liegen. Manchmal iſt der Schieferletten vorherrſchend, manchmal der ſchieferige und plattenförmige Sandſtein. Im erſtern Falle ſtellen ſich bisweilen Bänke von grobkörnigem Rogenſtein ein, der graue, braune und rothe Färbungen zeigt (Umgebungen des Harzes) und öfters ſandig iſt, ſo wie Bänke von Dolomit, die mit ſandigen Mergeln wechſeln.

An vielen Orten kommt in dieſer oberen Abtheilung Gyps vor, bald als reiner, bald als Thongyps, und zwar ſowohl in Schnüren und Neſtern, als in großen ſtockförmigen Maſſen (am untern Neckar, in Thüringen, an der Unſtrut). Oefters auch iſt der Schieferletten ſalzig (Sulz, Hasmersheim am Neckar).

Verſteinerungen findet man nur an einigen wenigen Puncten. Zu Sulzbad im Elſaß liegen in einem feinkörnigen, thonigen Sandſtein viele Schalthiergattungen des Muſchelkalks; die Schale iſt, mit Ausnahme derjenigen der **Terebratula** und **Lingula**, immer verſchwunden, und was man findet, ſind die äußeren Abdrücke der Schalen und deren Ausfüllung. Pflanzen kommen hier keine vor. Die Schalthierreſte ſind: **Natica Gaillardoti, Plagiostoma striatum, lineatum, Avicula socialis, Terebratula vulgaris, Lingula tenuissima, Mya mactroides, Trigonia vulgaris, cardissoides, Modiula recta, Turritella extincta, Buccinum antiquum, obsoletum, turbilinum, Rostellaria scalata** u. e. a., endlich Glieder von **Encrinites liliiformis**, Saurier und Fiſchreſte. Die Schalthierreſte erſcheinen alle etwas zuſammengedrückt, die Saurierknochen zertrümmert.

Zu Bubenhauſen, unfern Zweibrücken, finden ſich in einem thonigen, rothen und gelben, bindemittelreichen Sandſtein dieſer Abtheilung: **Natica Gaillardoti, Avicula socialis, Mytylus eduliformis, Trigonia vulgaris** und **curvirostris** in ſolcher Menge, daß ſie das ganze

Geſtein erfüllen. Ueberdieß findet man hier Zähne von Psammodus und Placodus, und Reſte von Farrn, Calamiten und Coniferen. Dieſe Abtheilung erſcheint bis 200 Fuß mächtig.

b. Mittlere Abtheilung. Sie umfaßt die veſten und dichten Schichten des feinkörnigen, in dicke Bänke abgetheilten Sandſteins, die allgemein als Bauſteine benützt werden. Das thonige Bindemittel liegt häufig in plattgedrückten Knollen (Thongallen) oder in ſcheibenförmigen Lagen in dem veſten Sandſtein, der im Allgemeinen ſehr gleichförmig und regelmäßig geſchichtet, und durch verticale Klüfte in parallelepipediſche Stücke von anſehnlicher Größe getheilt iſt. Der Glimmer iſt ſparſam auf den Schichtungsflächen dieſes Sandſteins, in noch geringerer Menge im Innern ſeiner Maſſe. Zwiſchen den Sandſteinbänken liegen, vorzüglich nach oben zu, ſchieferige Thone.

In dieſer mittleren Abtheilung kommen nur ſelten Schalthierreſte vor; dagegen findet man hier ausgezeichnet ſchöne Pflanzenreſte einer tropiſchen Inſelflora. Zu Sulzbad im Elſaß kommt darinn vor in den veſten Sandſteinſchichten: Coniferen, Voltzia und Albertia in mehreren Gattungen; Farrn, Sphaenopteris, Anomopteris, Filicites; Equiſetaceen, Calamites, ſehr häufig.

Das ſind lauter Reſte ausdauernder, ſtarker Gewächſe, die nach dem Abſterben ſich wohl bis zum (tropiſchen Ländern eigenthümlichen) Winterregen erhalten konnten, und ſodann fortgeſchwemmt und in Sand begraben wurden. Darinn liegen auch Reſte von Odontosaurus.

In den thonigen Zwiſchenſchichten liegen einige Schalthierreſte: Mya ventricosa, Posidonia minuta, Pecten discites, und Krebsreſte, Galathaea audax. Die Pflanzenreſte dieſer thonigen Lage ſind: Farrn, Neuropteris, Pecopteris; Monocotyledonen, Aethophyllum, Echinostachys, Palaeoxyris und eine Pflanze mit gewirtelten Blättern, den Potamogeten ähnlich. Zu Durlach bey Carlsruhe kommen ſchöne Calamiten und ausgezeichnete Stücke von Anomopteris Mougeoti vor.

Dieſe Pflanzen gehören alſo zu den zarter gebauten einjährigen Farrn, ſind Coniferenzweige mit Blüthenkätzchen, und

wohl im Frühling und Sommer in die ruhiger abgeſetzten, thonigen Lagen eingewickelt worden.

Die Mächtigkeit dieſer mittleren Abtheilung beträgt im Durchſchnitt einige Hundert Fuß.

c. Untere Abtheilung. Grobkörniger Sandſtein und Conglomerate.

Die unterſte Lage des bunten Sandſteins beſteht aus Schichten, die mehr grobkörnig, gewöhnlich bindemittelarm, häufig kieſelig und conglomeratiſch, und in der Nähe des Grundgebirges meiſt wahre Kieſel-Conglomerate ſind. Mitunter liegen Feldſpathkörner und Glimmer zwiſchen groben Quarzkörnern, und das Geſtein hat ſodann die Beſchaffenheit der Arkoſen. Der grobkörnige Sandſtein ſchließt öfters, namentlich am Schwarzwalde, nuß- und fauſtgroße Kugeln und Sphäroiden von Sandſtein ein, die ſich durch braune, dunklere Farbe von der Grundmaſſe unterſcheiden. Sie beſtehen aus einem durch Eiſenroſt oder Manganoxydhydrat cementierten Sand, ſtecken oft ſo loſe in der Maſſe, daß ſie ſich hin und her bewegen laſſen und herausfallen. Bänke mit ſolchen Einſchlüſſen gewähren einen ſonderbaren Anblick. Man könnte von Ferne glauben, es ſtecken Kartätſchen- oder Kanonenkugeln in der Sandſteinmaſſe. Bisweilen kommen auch Druſenräume vor, die mit ſchönen Quarzcryſtallen ausgeſchmückt ſind (Waldshut, Loretto bey Freyburg).

Im nordweſtlichen Deutſchland treten in dieſer untern Abtheilung abermals mächtige Maſſen von Schieferletten auf, in welchen viel Gyps liegt, und auch wieder Bänke von grobkörnigem Rogenſtein vorkommen. Dort zeigen ſich überhaupt die Abtheilungen nicht ſo regelmäßig, wie im ſüdlichen Deutſchland.

Die untere Abtheilung, in welcher keine Verſteinerungen vorkommen, erreicht öfters eine größere Mächtigkeit, als die beiden anderen Abtheilungen zuſammen genommen, und in einigen Ländern iſt das ganze Gebilde des bunten Sandſteins 1000 bis 1200 Fuß mächtig.

Auf eine ausgezeichnetere Weiſe, als in allen jüngeren Gebirgsbildungen, treten darinn Erzlagerſtätten auf. Wahre weit fortſetzende Gänge, Spalten vorzüglich mit Bley- und Eiſenerzen ausgefüllt, kommen in verſchiedenen Ländern darinn

vor. Es ſetzen die Brauneiſenſtein-Gänge am Nordende des Schwarzwaldes, bey Neuenbürg, Liebeneck u.ſ.w. darinn auf; die Eiſengänge und Bleygänge bey Katzenthal, St. Amarin u.ſ.w. an den Vogeſen; die Eiſenſpathgänge im Baigory-Thal in den Pyrenäen; die Kupfergänge zu Bulach und Schönegründ auf dem Schwarzwalde. Weſtlich von Saarbrücken kommen bey St. Avold Bleyerze, Bleyglanz und Weißbleyerz in Schnüren und eingeſprengt (Knotenerze) in dem Sandſtein vor, auf ähnliche Weiſe finden ſich die Bleyerze am Bleyberg, zwiſchen Mechernich und Kall (zwiſchen Bonn und Achen). Vielfältig trifft man Schnüre und Trümmer von Schwerſpath darinn, öfters von Brauneiſenſtein und Hartmanganerz begleitet. Alle bedeutenden Erzvorkommniſſe ſind auf die untere Abtheilung der Formation beſchränkt.

Eine weitere hohe techniſche Bedeutung hat der bunte Sandſtein durch ſeinen Salzgehalt. In ſeinem Gebiete liegen die Salinen Schönebeck, Dürrenberg, Straßfurt, Aſchersleben, Allendorf, Kiſſingen. Aus dem unteren Schieferletten entſpringen die Soolquellen von Salzungen und Schmalkalden; aus dem oberen die Salzquellen von Creuzburg und Sulz an der Ilm. Im Ganzen produzieren die Salinen im nördlichen Deutſchland, welche die Soole aus dem bunten Sandſtein ziehen, jährlich wohl eine Million Centner Salz.

In ſeinem Gebiete liegen auch die Erhebungsthäler von Pyrmont und Driburg (S. 565 und 566), in deren Grund die ausgezeichneten eiſenhaltigen Säuerlinge entſpringen. Am ſüdlichen Fuß des Bomberges bey Pyrmont, liegt in dieſen Sandſteinſchichten auch die bekannte Dunſthöhle, eine Aushöhlung im Sandſtein, die durch das kohlenſaure Gas erfüllt iſt, das aus Spalten des Geſteins ausſtrömt.

Vergleichen wir die Verſteinerungen, welche in den 4 Gruppen vorkommen, die wir in der Trias zuſammengefaßt haben, ſo ſehen wir, daß die wichtigſten derſelben allen Gruppen gemeinſchaftlich ſind. Berückſichtigen wir ferner, wie die Geſteine der Gruppen in einander übergehen, mit einander wechſeln und mehrfältig immer wiederkehren, und finden wir endlich, daß Alles, was darunter liegt, auch in beiden Beziehungen völlig davon

verſchieden iſt, ſo gelangen wir zu dem Schluſſe, daß die Bildung des Keupers, Muſchelkalks und Bunten Sandſteins während einer und derſelben Periode, und während der Exiſtenz einer eigenthümlichen und ſcharf begränzten organiſchen Schöpfung ſtattgefunden hat. Die Trias iſt daher ſcharf geſondert, ſowohl von den über ihr liegenden Lias, als von dem unter ihr liegenden Kupferſchiefergebirge.

Die Keuper-Formen ſind ſehr verſchieden, je nach der Verſchiedenheit der Geſteine. Die oberen conglomeratiſchen und grobkörnigen Sandſteine, mit den ſie begleitenden Dolomitbänken, bilden häufig Felſen, die rauh und grotesk ſind, und die Höhen der Mergelberge krönen, die in iſolierten Kuppen auftreten. Auch der feinkörnige obere Sandſtein zeichnet oft die Gipfel der Keuperberge aus durch ſteile, mauerförmige Felſen, und ſetzt für ſich ſelbſt langgezogene, ſteile Bergrücken zuſammen (Schönbuch, Löwenſteiner-, Ellwanger-Gebirge, Steigerwald. Die Thon- und Mergelmaſſen ſetzen niederige, kuppenförmige, gerundete Hügel und Berge zuſammen, mit flachen Thälern dazwiſchen. Die Waſſer graben Furchen in die Gehänge ein und Riſſe, und deßhalb erſcheinen ſie ſo häufig zerſchnitten.

Die Lettenkohlengruppe ſetzt zuſammenhängende Höhenzüge und kleine Plateaus zuſammen, in welche flache Thäler eingeſchnitten ſind.

Der Muſchelkalk bildet häufig ausgedehnte Höhenzüge, mit meiſt wellenförmiger, oftmals beynahe horizontaler Oberfläche, ſo wie auch höchſt einförmige Hochflächen. Mitunter tritt er in ſchmalen, langen Bergrücken auf, zwiſchen welchen ſich flache Thäler hinziehen. Die einförmige Plateauform iſt aber weitaus vorherrſchend, und gibt dieſen Kalkgegenden einen monotonen Character. Sind Thäler in die zuſammenhängende Kalkmaſſe eines Plateaus eingeſchnitten, oder durch Spaltung darinn entſtanden, ſo ſind die Wände häufig ganz ſteil, felſig, mitunter lothrecht, und an ſolchen, gewöhnlich nackten, Felswänden ſieht man alsdann recht ſchön, und oft auf große Erſtreckung, die geregelte parallele Schichtung und die ermüdende Einförmigkeit des Schichtenbaus.

Der Bunte Sandſtein ſetzt in größerer Entwickelung

ſtarke Bergketten und anſehnliche Gebirgszüge zuſammen, die ſich durch ſteile Abhänge und breite Rücken auszeichnen. Die damit parallel laufenden Thäler ſind faſt durchgängig tief und von ſteilen Wänden eingeſchloſſen, dieſe oft mit Trümmern bedeckt und mitunter felſig. Querthäler aber, die ſpaltenförmig in die Sandſteinmaſſe eindringen, gehören zu den maleriſchen, da ſie immer eng, manchfaltig gewunden und felſig ſind. Die Abhänge ſind, namentlich gegen den Ausgang der Thäler, oftmals mit nackten Felſen in manchfaltigen, überraſchenden Geſtalten geſchmückt; wie man dieß ſo ſchön im Thale der Lauter, zwiſchen Dahn und Weiſſenburg, und im Anweiler Thal ſieht. Wo der Bunte Sandſtein, wie an der Oſt- und Nordſeite des Schwarzwaldes, den ſanfteren Abfall eines hohen cryſtalliniſchen Grundgebirges überdeckt, und als breiter Saum umzieht, da bildet er große, breite, ſchwach geneigte Plateaus, deren Zuſammenhang durch tief niedergehende Spaltenthäler unterbrochen iſt. Hier ſieht man Berge nur in den Thälern, und vom Grunde dieſer aus erſcheinen uns die hohen Thalwände als ſolche. Hat man dieſe erſtiegen, ſo ſteht man auf der einförmigen, hohen Platte. Die vier Gruppen der Trias und die Glieder jeder einzelnen Gruppe ſind vorzüglich in Deutſchland und Frankreich entwickelt. In England fehlt der Muſchelkalk ganz. Keuper und Lettenkohle fließen dort mit dem Bunten Sandſtein in eine große Mergel- und Sandſteinbildung zuſammen (New red marl or Sandstone), worinn einige kalkige Zwiſchenlagen den mächtigen Kalkſtein der Continental-Trias andeuten. In der oberen Abtheilung des engliſchen red marl liegt das Salzgebirge Englands, in Cheſhire und Northwich, und daraus entſpringt das berühmte Mineralwaſſer von Cheltenham, dem deutſchen Kiſſingen vergleichbar, deſſen unübertreffliche Quellen aus Buntem Sandſtein hervortreten.

Das Triasgebirge bedeckt einen großen Theil von Deutſchland. Der Keuper mit der Lettenkohle bedeckt eine Fläche von reichlich 350 Quadratmeilen, wovon jedoch das nordweſtliche Deutſchland nur mit circa 76 Quadratmeilen Antheil nimmt. Im ſüdweſtlichen Deutſchland iſt er am öſtlichen Schwarz-

walde, in Schwaben und Franken, mächtig entwickelt. Bey der badiſchen Saline Dürrheim, unfern Donaueſchingen, erreicht er eine Höhe von 2400 Fuß.

Der Muſchelkalk iſt wiederum hauptſächlich im ſüdweſtlichen Deutſchland, und zwar in den vorhin genannten Ländern, verbreitet; im nordweſtlichen Deutſchland tritt er beſonders in den ſächſiſchen Herzogthümern, ſodann in Thüringen, in den Weſergegenden, an der Leine, am Nordrande des Harzes auf, und endlich ſieht man ihn nochmals, aber ganz iſoliert, als eine wahre Inſel bey Rüdersdorf, unfern Berlin, in der großen Diluvial-Niederung. Er bedeckt im Ganzen eine Oberfläche von 360 Quadratmeilen, und erreicht ſeine größte Höhe, 2300 Fuß, bey Villingen am öſtlichen Schwarzwalde.

Der Bunte Sandſtein iſt das mächtigſte und verbreitetſte Triasglied. Er bedeckt in Deutſchland eine Fläche von 500 Quadratmeilen, und erreicht im Schwarzwalde, auf den Hornisgründen, eine Höhe von 3600 Fuß. Nördlich vom Schwarzwalde, an deſſen Oſt- und Nordſeite er ungewöhnlich mächtig entwickelt iſt, tritt er in großer Ausdehnung im Odenwald und Speſſart auf, breitet ſich ſodann zwiſchen dem Thüringerwald und dem Weſterwald, in den Werra- und Fulda-Gegenden und im Norden des baſaltiſchen Vogelsgebirges aus, conſtituirt den Sollingerwald, umzieht den Harz, als breiter Saum den Südrand deſſelben bis gegen Halle hin, ziehet ſich über Merſeburg an der Saale herab, den Muſchelkalk umſäumend über Jena an den Nordrand des Thüringerwaldes. Jenſeits des Rheins ſehen wir an der Haard und an der oberen Saar und Moſel Triasbildungen. In Frankreich erſcheint das Triasgebirge an den Vogeſen, zumal auf der Oſtſeite in Lothringen. Unter dem Jura treten Keuper und Muſchelkalk auch in Solothurn, Pruntrutt, Baſel, Aargau hervor, und dieſe Bildungen haben an den Zerrüttungen und Aufrichtungen der Juraglieder Theil genommen. S. Fig. 20.

In Oberſchleſien und Südpolen iſt der Muſchelkalk um Tarnowitz verbreitet, ſodann bey Krakau und Kielce, und in den Umgebungen dieſer drey Orte geht ein ganz beträchtlicher Bergbau auf Eiſen, Zink und Bley um, die daſelbſt in dieſer

Kalkbildung liegen, und die Metallausbeute iſt ſehr groß. Es werden jährlich allein an Zink im preußiſch-ſchleſiſchen Oberbergamtsdiſtrict über 200,000 Centner produziert, und über 600,000 Centner Roheiſen.

In der Kette der Alpen hat man die Trias mit Beſtimmtheit noch nicht nachgewieſen. Der Kalk von St. Triphon in den weſtlichen, und von St. Caſſian in den öſtlichen Alpen, dürfte nach ſeinen Petrefacten zum Muſchelkalk gehören. Der Bunte Sandſtein iſt vielleicht durch den rothen Sandſtein der öſtlichen Alpen repräſentiert. An den Pyrenäen tritt dieſer Sandſtein mächtig auf, ebenſo im Innern von Spanien, namentlich in den Hochebenen von Neu- und Alt-Caſtilien, und hier, wie es ſcheint, Keuper und bunter Sandſtein mit einander vereiniget, wie in England, ohne die Muſchelkalk-Zwiſchenlage, gyps- und ſalzführend.

In England iſt die Bildung des New red marl and Sandstone außerordentlich verbreitet. Nördlich von Briſtol zieht ſie ſich über Birmingham, Nottingham, York bis zur Mündung des Tees; nordweſtlich überdeckt ſie das Land zwiſchen Derby und Schrewsbury, und bis Mancheſter und Liverpool.

In Nord-America ſcheint der New red Sandstone auf das Thal von Cannecticut beſchränkt zu ſeyn. Daſelbſt hat man auf Sandſteinplatten Spuren von Vogeltritten gefunden, die man Ornithichnites heißt. S. Fig. 22. Sie rühren von verſchiedenen Vögeln her, die aber alle Sumpfvögel, langfüßig geweſen und ſchrittweiſe gegangen ſind.

Im Norden tritt ein Glied der Trias in Schoonen auf, und in mehreren Gegenden Rußlands.

Wir haben geſehen, daß in der Trias an vielen Orten beträchtliche Steinſalzmaſſen oder Salzquellen vorkommen. Dieſes Salzreichthums wegen faßt man die vier Gruppen auch unter dem Namen Salzgebirge zuſammen.

Nach der altüblichen Eintheilung zählt man zu dem Flötzgebirge auch noch das Kupferſchiefergebirge, und heißt es, mit Einſchluß der Trias, älteres Flötzgebirge.

Seine organiſchen Reſte ſind aber weſentlich verſchieden von denen der Trias, ſo wie von den Petrefacten aller jüngeren

Bildungen, dagegen ſtimmen ſie mit denjenigen überein, die man im **Uebergangsgebirge** findet, und welche die Glieder deſſelben characteriſieren. Unbezweifelt ſind die Petrefacten ächte hiſtoriſche Documente, welche die Perioden der Schöpfung bezeichnen. Im Kupferſchiefergebirge finden wir aber ganz und gar die organiſchen Typen des Uebergangsgebirges, und es ſchließt ſich dieſem ſomit innig an, und gehört zu ſeiner Bildungs-Periode.

Uebergangsgebirge.

Syn. Terrains intermédiaires.

Unter dem geſchilderten Flözgebirge folgt eine Reihe von Gebirgsbildungen, welche theils mechaniſchgebildete, petrefactenführende, theils durch chemiſche Action erzeugte, cryſtalliniſche, verſteinerungsleere Schichten umfaßt, ihre Stellung zwiſchen dem petrefactenreichen Flötzgebirge und dem petrefactenleeren Grundgebirge einnimmt, gleichſam die Verbindung, den Uebergang zwiſchen dieſen vermittelt, und deßhalb **Uebergangsgebirge** genannt wird. Dieſer Name iſt von **Werner** einer beſchränkteren Reihe, namentlich den unterſten Gliedern, gegeben worden. Die zoologiſchen Charactere derſelben wurden ſpäter aber auch noch in anderen Bildungen aufgefunden, die man nunmehr alle mit den tiefſten unter demſelben Namen zuſammenfaßt.

Außer vielen **Polypen** und einigen **Stilaſtriten** ſind beſonders charakteriſtiſch für dieſe große Schichtenreihe, die **Mollusken-** und **Cruſtaceen-Reſte**. Von jenen die Geſchlechter **Producta, Strophomena,** (Leptaena), **Calceola, Strygocephalus, Trigonotreta** (Spirifer, Delthyris), mit vielen Gattungen, **Euomphalus, Bellerophon, Orthoceratites, Lituites Goniatites;** von den Cruſtaceen die **Trilobiten: Calymene, Asaphus.**

Von Fiſchen hat man verhältnißmäßig am meiſten Reſte gefunden, und zwar vorzüglich die Geſchlechter **Palaeoniscus, Osteolepis, Platysomus, Amblypterus, Acanthodes, Cotopterus, Pygopteris, Acrolepis,** und auch noch in

tiefen Schichten das Geſchlecht **Kephalaspis**, die alle aus-ſchließend dem Uebergangsgebirge angehören. Von Reptilien kommt außer dem genauer beſtimmten Geſchlechte **Protorosaurus** Weniges in undeutlichen Reſten vor.

Die Vegetation ſehen wir in den unteren Schichten dieſer Reihe auf der erſten Stufe der Entwickelung. Es ſind die erſten Gewächſe der Erde, welche auf den, aus den Gewäſſern auf-geſtiegenen, vereinzelten Felsmaſſen wuchſen, rieſenhafte Farrn, Equiſetaceen und Lycopodiaceen, welche heutzutage nur auf Inſeln, an Küſtengegenden und in feuchten Wäldern der Tropenländer wachſen; Baumſtämme, welche von Coniferen herzuſtammen ſcheinen, einige Palmen und einige Fucoiden.

Die große und mächtige Schichtenreihe zerfällt in vier Grup-pen, dieſe ſind:

1) Das Kupferſchiefergebirge; 2) das Steinkoh-lengebirge; 3) das Siluriſche Gebirge; 4) das Cam-briſche Gebirge.

1. Kupferſchiefer-Gebirge.

Syn. Zechſteingebirge, Terrain pénéen.

In einem großen Theile von Deutſchland liegt unter dem bunten Sandſtein eine Reihe kalkiger Schichten, und eine große Sandſtein- und Conglomerat-Bildung, zwiſchen welchen ſich ein kupfererzführender Mergelſchiefer befindet, den der Bergmann Kupferſchiefer heißt, und deſſen Namen auf die ganze Gruppe übertragen worden iſt. Eine Abänderung der hier vorkommenden Kalkſteine nennt der thüringiſche und ſächſiſche Bergmann Zech-ſtein, und davon rührt der Name Zechſteingebirge her, welchen Manche dieſer Gruppe geben.

a. Unmittelbar unter dem Bunten Sandſtein, nur durch eine Lettenſchicht davon geſchieden, liegt ein bräunlichſchwarzer oder grauer Stinkkalk, den man Stinkſtein heißt wenn er dicht, Rauhſtein wenn er körnig, Rauchwacke wenn er cavernös iſt. Dieſer Stinkkalk, mit meiſt gebogenen und zerklüfteten Schichten, mit einer variabeln Mächtigkeit von einigen Fußen bis über 80, erſcheint bisweilen als Trümmergeſtein, oder

iſt durch ein bituminöſes Thonflötz repräſentiert, in welchem ſcheibenförmige Stücke davon liegen.

Darunter folgen Lagen einer ſtaubartigen Mergelerde, oder eines pulverartigen Stinkkalks (Aſche), Maſſen von Gyps und Bänke von körnigem Dolomit, welche aber keine beſtimmte Lagerungsfolge unter ſich einhalten.

Die Aſche, im Durchſchnitt 6—20 Fuß mächtig, umſchließt öfters Bruchſtücke der kalkigen Schichten, liegt gewöhnlich unter dem Stinkkalk und trennt dieſen vom Rauhkalk. Dieſer, ein körniger Dolomit von heller, ſelten bräunlicher Farbe, iſt häufig porös und blaſig, rauh anzufühlen, und darauf bezieht ſich der Name, den ihm Bergleute gegeben haben. Er iſt bisweilen zerreiblich, ſandig, manchmal aber auch ſehr veſt, und mitunter voll Blaſen und kleiner Höhlungen (Höhlenkalk), aus welchen kohlenſaures Gas ausſtrömt. Einzelne Lagen ſind mit Eiſenoxyd oder Eiſenroſt imprägniert und heißen Eiſenkalk. Die Schichtung iſt gewöhnlich undeutlich, und das Geſtein von vielen, und zumal von ſtarken vertikalen Klüften durchſetzt. Als characteriſtiſche Verſteinerung tritt in dieſen Bänken **Strophomena aculeata** auf (**Productus aculeatus**).

Der Gyps, von weißer oder grauer Farbe, iſt meiſtens körnig und durch Höhlen ausgezeichnet, daher der Namen Höhlengyps, Schlotengyps. Dieſe Höhlen, die in großen Zügen meilenweit unter der Erde fortziehen (Wimmelburg bey Eisleben), zum Theil mit Waſſer gefüllt ſind, ſtehen öfters durch Spalten mit der Oberfläche in Verbindung, ſchließen häufig eine irreſpirable, mit Kohlenſäure gemengte Luft ein, und in ihrem Gefolge erſcheinen zahlreiche Erdfälle.

Er bildet theils Stöcke, theils flötzartige Lagen, wechſelt verſchiedentlich mit den kalkigen Geſteinen, und iſt in deren Nähe damit verunreiniget, oft zellig und blaſig.

Dieſen Gyps begleitet öfters Anhydrit und bisweilen auch Steinſalz. Aus dieſer Gypsbildung ſcheint die Salzquelle der Saline Dürrenberg zu kommen. In der neueſten Zeit hat man zu Artern, nahe bei der Saline, 986 Fuß tief unter der Oberfläche, 620 Fuß unter dem Meeresſpiegel, nach einer Arbeit von 7 Jahren, glücklich Steinſalz angebohrt.

Mitunter erſcheint die Gypsbildung ſehr mächtig, wie z. B. am Südweſtrande des Harzes, wo ſie als ein ſtarker, hoher Wall, deſſen weiße, felſigen Abfälle dem Gebirge zugekehrt ſind, von Oſterode bis nahe an Sangershauſen ununterbrochen fortzieht.

Unter dem gypsführenden Theil des Kupferſchiefergebirges, folgt nun das Gebilde des ſogenannten Zechſteins und des Kupferſchiefers. Der Zechſtein, welcher zunächſt unter dem Gyps liegt, iſt ein grauer oder graulichgelber, deutlich und dünngeſchichteter, meiſt thoniger Kalkſtein, der in einigen Gegenden durch die obengenannte Strophomena aculeata characterſiert iſt, und überdieß Terebratula lacunosa und erumena einſchließt. Die Mächtigkeit variiert von einigen Klaftern bis zu 100 Fuß. Dieſer Kalk iſt bisweilen blaſig und ſtängelig, und ſchließt Cryſtalle von Kalkſpath, Gyps, Quarz ein, auch Eiſenocker und Kupfererze.

Auf dieſen Zechſtein folgt nun der eigentliche Kupferſchiefer, ein ſchwarzes und bituminöſes, dünnſchieferiges Mergelgebilde, mit eingeſprengten Kupfererzen. Es ſind jedoch nur wenige Schichten deſſelben metallführend, die zuſammen kaum eine Mächtigkeit von 2—3 Fuß beſitzen, aber ſo regelmäßig und gleichförmig auftreten, daß ſie darinn ihres Gleichen nicht haben. Die ganze Schieferbildung iſt durchſchnittlich 4—8 Fuß mächtig. Die metallführenden Schichten ſind im Mansfeldiſchen der Gegenſtand eines ſehr wichtigen Bergbaus. Dieſe dunkeln Mergelſchiefer ſchließen zahlreiche Fiſchreſte ein, welche dem Geſchlechte Palaeoniscus angehören, und darinn hat man auch die Reſte des Protorosaurus gefunden.

Nach unten zu iſt der Kupferſchiefer in Mansfeld und am Vorharze mit einem grauen, kieſeligen Conglomerate verbunden, welches man Weißliegendes heißt, mit Bezug auf ſeine Farbe und auf ſeine Stellung unter den erzführenden Schichten. Dazwiſchen befinden ſich mehrfältig mergelige, ſchieferige, ſandige Straten mit Kupfererzen, den ſogenannten Sanderzen.

Die obere Abtheilung, worinn der Rauhkalk liegt, iſt ſtellenweiſe durch reiche Eiſenerz-Lagerſtätten ausgezeichnet. Brauneiſenſtein in verſchiedenen Abänderungen, oft mit

Spatheiſenſtein und Braunſteinerzen gemengt, auch mit Schwerſpath, bildet in den oberen Kalkſchichten theils Neſter, theils zuſammenhängende Flötze, oder die Erze ſind innig mit der Kalkmaſſe vermengt, ſetzen damit ausgedehnte Flötze zuſammen. Hieher gehören die Eiſenerze bei Biber, Saalfeld, Kamsdorf, die mächtigen Eiſenſteinablagerungen bei Schmalkalden, die Lagerſtätten des Stahlberges und der Mommel, und mehrere andere Eiſenerzvorkommniſſe am Thüringerwald. Bisweilen kommen auch Kupfererze mit den Eiſenſteinen vor.

Gar oft durchſetzen Spalten (Rücken) dieſe Schichtenreihe, die im Mansfeldiſchen immer auch das weiße Conglomerat darunter durchſchneiden, und ſehr oft Verſchiebungen, Abrutſchungen desjenigen Schichtentheils verurſacht haben, der ſich im Hangenden der Spalten befindet. Auch erzführende Gänge, auf denen Spatheiſenſtein, Bleiglanz, Kupfererze, Speiskobald u. e. a. vorkommen, ſowie Gänge, die von Schwerſpath und Quarz ausgefüllt ſind, durchſetzen dieſe Schichten öfters (Biber, Kamsdorf, Stadtbergen).

b. Auf die Reihe der kalkigen Schichten folgt eine große Conglomerat- und Sandſteinbildung von vorherrſchend rother Farbe, die man deßhalb, und weil ſie unter den metallhaltigen Mergelſchiefern liegt, Rothliegendes heißt, auch Todtliegendes nennt, da ſie unmittelbar unter dem Kupferſchiefer taub oder todt, das iſt, erzleer iſt. Wir haben oben ſchon angeführt, daß auf die dunkeln bituminöſen Schiefer zunächſt ein weißes Conglomerat folgt. An den dabey angeführten Orten gehört es noch dem Kupferſchiefer an, da es ſeine Erze führt (Sanderze), und ſeine Rücken theilt. Das weiße und graue Conglomerat dagegen, was bey Riegelsdorf, zu Biber, unter dem Mergelſchiefer liegt, gehört ſchon dem Rothliegenden an, und bildet deſſen oberſte Lage. Es fehlt indeſſen an vielen Orten, namentlich wo die kalkigen Glieder nicht entwickelt ſind.

Im Allgemeinen treten als herrſchende Geſteine in der Bildung des Rothliegenden Eiſenthon-Conglomerat, und ein gewöhnlich bindemittelreicher, rother Thonſandſtein, auf, zwiſchen welchen öfters rothe, mehr oder weniger ſandige Thonlagen

vorkommen, die manchmal völlig mit dem Schieferletten des Bunten Sandſteins übereinſtimmen.

Es iſt eine Eigenthümlichkeit des Rothliegenden, daß es in der Regel nur an den Rändern cryſtalliniſcher Gebirge auftritt, oder in den Umgebungen von Porphyren, und daß es meiſt aus Trümmern dieſer, überhaupt aus Bruchſtücken in der Nähe befindlicher älterer Geſteine zuſammengeſetzt iſt.

In den Schichten dieſer Bildung kommen häufig verkieſelte Hölzer vor, Stämme, die theils Coniferen, theils Farrn und Calamiten angehören, den Geſchlechtern Pinites, Peuce, Tubicaulis, Psaronius, Porosus (Röhrenholz, Staarenholz, Porenholz), Medullosa, Calamitea und Calamites (Markholz, Kalamitenholz und Kalamit). Auch findet ſich in einem grauen Sandſtein bey Frankenberg in Heſſen ein Kupreſſit, Blätterzweige und Früchte einer Pflanze, die zu den Cypreſſen gehört. Die organiſche Subſtanz iſt bei dieſer Verſteinerung durch Kupfererz (Kupferglanz) erſetzt. Man kennt dieſelbe unter dem Namen Frankenberger Kornähren. Die Petrefactologen nennen ſie Cupressites Ullmanni.

An einigen Orten liegen Kalkſtein- und Mergelflötze zwiſchen den Sandſtein- und Conglomeratbänken (Saalkreis, Niederſchleſien), und in ſolchen hat man bey Scharfeneck und Ruppersdorf in Schleſien foſſile Fiſche, den Palaeoniscus vratislaviensis gefunden. Mitunter erſcheinen auch Bänke von Dolomit. An manchen Stellen treten in der großen Schichtenreihe des Rothliegenden auch verſchiedene andere Trümmergeſteine auf, Granit- und Kieſelconglomerate, Porphyr-Breccien u.ſ.w., die aber eine untergeordnete Rolle ſpielen.

Die Mächtigkeit, dieſer im Allgemeinen deutlich und regelmäßig geſchichteten, Bildung geht von einigen hundert Fußen bis über 3000 Fuß (Harz).

In mehreren Gegenden (Böhmen, Niederſchleſien, Wettin, Manebach, Opperode) liegt eine Steinkohlenbildung im Rothliegenden. Sie beſteht aus Schichten von grauem Sandſtein und Conglomerat, aus Lagen von Schieferthon und aus Steinkohlenflötzen, die eine

Mächtigkeit von einigen Zollen, bis zu 3 Lachtern beſitzen, und Gegenſtand eines höchſt wichtigen Bergbaus ſind. In dieſer Kohlenbildung kommen ebenfalls verkieſelte Hölzer vor, in den Schieferthonlagen derſelben eine Menge foſſiler Pflanzen, namentlich Farrn, Equiſetaceen, Coniferen, Lycopodiaceen, palmen- und lilienartige Gewächſe, welche ſich alle auch in der älteren Steinkohlenbildung finden.

Auch erzführende Gänge kommen mehrfältig im Todtliegenden vor. Namentlich ſind Brauneiſenſtein, Spatheiſen, Braunſtein, Kupfer- und Kobalterze darinn an vielen Orten gefunden worden (Schwarzwald, Wasgau, Biber, Riegelsdorf).

Salzquellen treten daraus in Schleſien hervor und zu Giebichenſtein bei Halle; Sauerquellen zu Charlottenbrunn, Salzbrunn und Altwaſſer in Schleſien.

Das Kupferſchiefergebirge tritt in ſchöner Entwickelung mit ſeinen beiden Abtheilungen in Thüringen und im Mannsfeldiſchen, als Typus der Bildung auf. Man ſieht es ferner am ſüdlichen Harzrand und in der Gegend von Halle, und am nördlichen Abfall des Rieſengebirges unfern Liegnitz. Die obere kalkige Abtheilung kennt man namentlich bey Riegelsdorf in Heſſen, Biber im Hanauiſchen, am Oſt-Rande des rheiniſchen Schiefergebirges, am Abfall des voigtländiſchen Schiefergebirges zwiſchen der Ilm und der Elſter. Südlich vom Main hat man ſie noch nirgends gefunden.

Am Schwarzwalde und in den Vogeſen fehlt die kalkige Zwiſchenbildung zwiſchen dem Bunten Sandſtein und dem Todtliegenden vollkommen, und beide Schichtenreihen fallen in eine einzige große Sandſtein- und Conglomeratbildung zuſammen. Das Gleiche ſcheint auch in Spanien der Fall zu ſeyn. In Frankreich ſieht man die obere Abtheilung des Kupferſchiefergebirges in geringer Entwickelung bei Autün.

In England dagegen iſt die Gruppe unter dem Namen Magnesian limestone wohlbekannt. Sie beſteht aus dolomitiſchem Kalkſtein, Mergelſchiefer, dichtem Kalkſtein und buntfarbigem Mergel, Schichten, welche in Nottinghamſhire, Derbyſhire, Yorkſhire, Durham und Northumberland verbreitet ſind.

Schichten von rothem Conglomerat, Sandſtein und Mergel liegen darunter, ſind bekannt unter dem Namen Exeter- und Heavitree-Conglomerat, und an einigen Puncten (Mendip, Briſton, Avon) durch kalkige Trümmergeſteine repräſentiert. In den Mergelſchiefern von Durham hat man ſchöne foſſile Fiſche gefunden, welche den Geſchlechtern Sauropsis, Acrolepis, Nemopterix, Osteolepis, Platysomus angehören. In Nordamerica hat man eine analoge Bildung am Lake superior beobachtet.

Das Rothliegende tritt in vielen Ländern ohne den ſogenannten Zechſtein und Kupferſchiefer auf, wie z. B. in Schottland und Irland, in den ſüdlichen und öſtlichen Alpen, im Aequinoctial-America. Wo es in größerer Entwickelung auftritt, da zeigt es häufig ſchöne Felſen, ſchroffe Gehänge und in den Queerthälern ſieht man hohe, mauerförmige Wände, mitunter vielfach von vertikalen Spalten durchſetzt, und die Conglomerate dadurch in große, prismatiſche Maſſen zertheilt (Umgebungen von Eiſenach, Wartburg, Schloßberg zu Baden).

2. Steinkohlengebirge.

Syn. Terrain houillier; carboniferous Group.

In becken- und muldenförmigen Vertiefungen ſieht man an vielen Orten, zunächſt unter dem Rothliegenden, als die oberſte Gruppe der älteren Bildungen, dies mächtige Steinkohlengebirge, welches ſeiner vielen und reichen Kohlenflötze wegen Hauptſteinkohlengebirge, und zum Unterſchiede von den jüngeren Steinkohlenbildungen, auch älteres Steinkohlengebirge genannt wird. Man kann darnach annehmen, daß es bey vollkommener Entwickelung aller Glieder des Uebergangsgebirges, ſeine Stelle immer zwiſchen dem Rothliegenden und der ſiluriſchen Gruppe einnimmt.

Das Steinkohlengebirge iſt am vollkommenſten und großartigſten in England entwickelt. Es beſteht dort allenthalben aus vier Gliedern, die mit einander in einer beſtimmten Lagerungsfolge vorkommen, und das große Gebirgsganze zuſammenſetzen, welches den ungeheueren Schatz von Steinkohlen und Eiſen einſchließt, der die veſte Grundlage der Wohlfahrt und Macht jenes Königreiches iſt.

Zu oberſt liegt ein grauer Sandſtein mit Zwiſchenlagen von Schieferthon und Steinkohlen. Es ſind die eigentlichen kohlenführenden Schichten, welche die Engländer **Coal measures** nennen. Darauf folgt ein grobkörniger oft conglomeratiſcher Sandſtein ohne Steinkohlen, dem deutſchen Bergmann als flötzleerer Sandſtein, dem engliſchen als **Millstone grit** bekannt. Unter dieſem liegt eine mächtige Kalkbildung, der Kohlenkalk, **Carboniferous limestone**, und zu unterſt endlich liegt eine große Sandſtein- und Conglomeratbildung, **Old red sandstone**, der alte rothe Sandſtein.

a. Die oberſte kohlenführende Lage beſteht der Hauptmaſſe nach aus einem vorherrſchend grau gefärbten Sandſtein mit thonigem Bindemittel, der mitunter grobkörnig und conglomeratiſch auftritt, und gewöhnlich Glimmerblättchen enthält. Zwiſchen den Sandſteinſchichten liegt Schieferthon, der niemals fehlende Begleiter der Steinkohle, ein eigentlicher Kohlenſchiefer, ſchwarz und grau durch kohlige und bituminöſe Theile, und manchmal brennbar, Brandſchiefer. Zwiſchen Lagen von Schieferthon liegt nun, immer zwiſchen zwei Sandſteinſchichten, die Steinkohle. Sie hat den Schiefer zum Dach und zur Unterlage oder Sohle. Oefters iſt von ſeiner Maſſe auch den Kohlen eingemengt, oder es liegen dünne Schiefer dazwiſchen.

Die Steinkohle kommt nun hier in den verſchiedenſten Abänderungen vor, und enthält außer Schieferthon gewöhnlich Schwefelkies in dünnen Häutchen und Blättchen, parallel den Blättern der Kohle, auch in Körnern, Knauern und bisweilen in kleinen Cryſtallen. Dieſe Einmengung iſt die Urſache des ſchwefeligen Geruches, den manche Steinkohlen beym Brennen ausgeben, und des ſtarken Angriffs ihrer Flamme auf Metalle. Eine kieſige Steinkohle muß daher gewöhnlich vercoakt, d. h. im Verſchloſſenen geglüht werden, wobey der Schwefelkies den größeren Theil ſeines Schwefels verliert, und beym ſpäteren Verbrennen der Coaks die unangenehme und nachtheilige Wirkung nicht mehr in gleichem Grade äußern kann. Die Vercoakung der Steinkohlen, wobey die flüchtigen Theile derſelben ausgetrieben werden, und der Schwefelkies eine Zerſetzung erleidet, wird daher auch das Abſchwefeln genannt.

Der Schwefelkies iſt ferner noch die Urſache eines in Steinkohlengruben bisweilen eintreffenden und ſehr nachtheiligen Ereigniſſes, er iſt die Urſache des Grubenbrandes, oder vielmehr der Selbſtentzündung der Steinkohlen. Es iſt eine bekannte Thatſache, daß der in der Kohlenmaſſe und auch im Schiefer vorkommende Schwefelkies, ſich zerſetzt, wenn er mit Feuchtigkeit und Luft in Berührung kommt. Er verwandelt ſich in Eiſenvitriol (ſchwefelſaures Eiſenoxydul), und entwickelt dabey viel Wärme. Geht dieſe Zerſetzung in einem engen Raume, in der die Wärme ſchlecht leitenden Kohle vor ſich, ſo kann die Temperatur zu einer Höhe ſteigen, wobey Stoffe ins Glühen kommen, und die verbrennlichen bey Zutritt friſcher Luft in wahren Brand gerathen. Dieß ereignet ſich gar nicht ſelten bey großen Haufen bröckeliger, klein zertheilter Steinkohle, wenn ſie im Freyen liegen, und namentlich bey Kohlenhalden, die aus Schieferſtücken, Kohlenklein, Geſteintrümmern zuſammengehäuft ſind. Häufig ſieht man ſolche Halden dampfen, da ſie ſehr warm ſind, und im Innern findet man ſie nicht ſelten glühend und in vollem Brande.

In den Steinkohlengruben entſteht der Brand vorzüglich dann, wenn viel Kohlenklein darinn angehäuft liegt, Einbrüche alter Bauten erfolgt ſind, wobey in der zerkleinerten Kohle- und Schiefermaſſe die Zerſetzung des Kieſes immer raſch eintritt und voranſchreitet, und eine große Hitze erzeugt wird. Tritt auf irgend eine Weiſe friſche Luft hinzu, ſo entzünden ſich die Kohlen und es kann auf dieſe Weiſe ein ſehr verderblicher Brand entſtehen.

Der ſogenannte brennende Berg bey Duttweiler, unfern Saarbrücken, iſt ein Beyſpiel eines ſolchen Kohlenbrandes. Der brennende Berg befindet ſich im Hangenden von Steinkohlenflötzen, und beſteht vorzüglich aus einem kiesreichen Schieferthon, der mit einzelnen Kohlentrümmern wechſelt. Vor beyläufig 120 Jahren ſoll ſich die freywillige Selbſtentzündung eines Flötzes unter dieſem Berge ereignet haben. Bis auf den heutigen Tag dauert der Brand an verſchiedenen Stellen im Innern des Berges fort. Es dringen heiße Dämpfe heraus, und Sublimate ſetzen ſich in Klüften an.

Als weitere Einmengungen kommen in der Steinkohle auch Kalkſpath, Gyps, Schwerſpath, ſeltener Bleyglanz und Blende vor. Die Thone, welche die Kohlen begleiten, ſind oft außerordentlich plaſtiſch, ſehr rein und mitunter feuerveſt (Stourbridge-Thon). Sie ſcheinen identiſch mit dem feinen Bindemittel des Sandſteins zu ſeyn.

Was nun die Kohlenflötze noch beſonders auszeichnet, das ſind die ſie begleitenden, zahlreichen und ſchönen foſſilen Pflanzen. Die Schiefer ſchließen ſie in großer Menge ein. Es iſt bewunderungswürdig, wie gut oft ſelbſt die zarteſten Theile erhalten ſind. Die Pflanzen liegen theils in einem verkohlten Zuſtande in den Schiefern, theils ſind ſie nur in Abdrücken vorhanden. Alle dieſe Reſte ſind dunkel gefärbt, meiſt ſchwarz. Die organiſche Faſer der Pflanze iſt in einen der Beſchaffenheit der Steinkohle ähnlichen Zuſtand übergegangen.

Es ſind Landpflanzen, wie oben ſchon angeführt worden iſt, Calamiten, Coniferen, Farrn, Lycopodiaceen, Palmen- und Monocotyledonen-Reſte aus unbekannten Familien. In überwiegender Menge von Geſchlechtern und Gattungen ſind die Farrn vorhanden. Farrn-Strünke, Sigillaria, allein in 44 Gattungen! Farrn-Wedel ſind am häufigſten. Man unterſcheidet: Cyclopteris, Zirkel-Wedel, Odontopteris, Zahn-Wedel; Pecopteris, Kamm-Wedel; Neuropteris, Nerven-Wedel; Sphaenopteris, Keulen-Wedel; Glossopteris, Zungen-Wedel; Schizopteris Schlitz-Wedel und Lonchopteris, Lanzen-Wedel.

Von Lycopodiaceen findet man vorzüglich: Lepidodendron, Schuppenbaum; Stigmaria, Narben-Strunk, Stämme mit Blattnarben. Sodann Blätter allein: Lepidophyllum, Schuppenblatt; Fruchttheile: Lepidostrobus, Schuppen-Zapfen. Von Palmen kommen Stämme vor: Fasciculites, Büſchelholz und Blätter; Zeugophyllites, Noeggerathia; von Monocotyledonen unbekannter Familien: Sternbergia, Poacites, Trigonocarpum, Musocarpum. Zu unbekannten Claſſen gehören: Annularia, mit wirtelförmigen Blättern, Asterophyllites mit gegenſtändigen, in einer Ebene ſtehenden Aeſten und

Volkmannia mit ährenförmigem Blüthenſtand. Dieſe Pflanzenreſte liegen in der Regel im Schiefer, parallel den Schichten, und nur ſelten kommen damit thieriſche Reſte vor, verſteinerte Schalthiere des ſüßen Waſſers, die zu dem Geſchlechte Unio gehören, und bisweilen auch von Cypris begleitet ſind. Zu Wardie in Schottland liegen in den Schiefern auch Fiſchreſte der Geſchlechter Amblypterus, Palaeoniscus, Eurynotus, Acanthodes, Pygopterus und Coprolthen in Begleitung einer Auſter.

In Nieren und Knauern, zum Theil auch in plattenförmigen Lagen, kommt öfters thoniger Sphäroſiderit mit der Steinkohle vor (Schleſien, Saarbrücken, vorzüglich aber Süd-Wales), und darinn liegen auch dieſelben Pflanzenreſte, welche im Schiefer vorkommen, und in Saarbrücken Fiſche, Acanthodes und Amblypterus, und zu Coalbrook Dale Landinſecten, Curculioides und Limulus. Bisweilen erſcheinen die Stämme der Pflanzen durch dieſes reichhaltige und ſehr nützliche Eiſenerz ganz und gar vererzt, wie namentlich die mehrſten der im Gebirgsgeſtein aufrechtſtehenden Sigillarienſtämme, die man im Saarbrücker Revier, auf der Grube Wellesweiler bey dem Dorfe Wellesweiler, im Palmbaum-Stollen angetroffen hat. Die Bergleute nennen ſie ihrer aufrechten Stellung wegen Eiſenmännner. In England hat man ähnliche, mehrere Fuß ſtarke und bis 40 Fuß lange, aufrechte Stämme gefunden. Dieß erinnert an den verſteinerten Wald von Portland, deſſen oben, S. 688., in der Beſchreibung der Wälderbildung erwähnt worden iſt.

Im Sandſtein ſelbſt kommen höchſt ſelten Pflanzenreſte vor, und in der Kohlenmaſſe noch viel ſeltener.

Aus allen Kohlenflötzen entwickelt ſich kohlenſaures Gas, welches die Luft verdirbt, die Reſpiration erſchwert, und ſelbſt erſtickende Wirkungen äußert. Man nennt die mit kohlenſaurem Gas gemengte Luft, böſe oder erſtickende Wetter. Der Kohlenbergmann fürchtet aber am meiſten die ſchlagenden Wetter, welche durch einen flammenden Körper, durch das Licht der Grubenlampe, entzündet werden, und mit einer Exploſion verbrennen, welche die zerſtörendſten Wirkungen ausübt.

Sie kommen vorzüglich beym Abbau magerer Kohlen vor. Dieſe Kohlen geben nämlich Kohlenwaſſerſtoffgas aus, welches in ſeiner Zuſammenſetzung der Sumpfluft gleich iſt, und ſeines Vorkommens wegen, auch Grubengas heißt. Häuft ſich dieſes Gas an, und vermengt es ſich mit der atmoſphäriſchen Luft in einem Baue, ſo wird dieſe dadurch entzündlich und exploſiv. Die Wirkungen einer ſolchen Exploſion ſind gewöhnlich von den traurigſten Folgen. Die Bergleute werden verbrannt, zerſchmettert, die Baue zerſtört, indem ſie in Folge der außerordentlichen Erſchütterung einſtürzen, und oft leiden noch die Gebäude über Tage, die über dem Schacht ſtehen, in deſſen Nähe ſich die Exploſion ereignet hat. Humphry Davy hat zum Schutz gegen ſolche furchtbare Zerſtörungen, dem Bergmann die Sicherheits-Lampe in die Hand gegeben, welche, wenn nicht allen, doch immerhin den mehrſten Unglücksfällen dieſer Art vorbeugt.

Die Kohlenflötze liegen gewöhnlich mehrfach unter einander, durch Sandſteinſchichten getrennt. Im Saarbrücker Kohlengebirge kennt man ſchon etliche 20, in Süd-Wales 23, bey Mons 115 bauwürdige Flötze. Nur in ſeltenen Fällen überſteigt die Mächtigkeit 6 Fuß. Auch in Ober- und Niederſchleſien, an der Ruhr, iſt die Zahl der Flötze groß und kommen dieſe mächtig vor. Das Blücherflötz zu Duttweiler in Saarbrücken hat 15 Fuß, das Dombrowaflötz bey Bendczin in Polen eine Mächtigkeit von 6 Lachtern zu 80 Zoll rheinländiſch, und in Stafforddſhire in England ſind Flötze von 30—45 engl. Fuß Mächtigkeit im Abbau.

Eine Reihe von Kohlenflötzen, die in einer Gegend unter einander vorkommen, nennt man eine Kohlenniederlage, ein Kohlenfeld (Coal field). Ein jedes Kohlenfeld hat ſeine Eigenthümlichkeiten, und da ſeine Schichten in beckenförmigen Vertiefungen liegen, ſeine beſonderen abgeſchloſſenen Flötze. Benachbarte Kohlenbecken zeigen gewöhnlich mancherley Abweichungen.

Die Schichten aller Kohlenniederlagen ſind mehr oder weniger aus ihrer urſprünglichen Lage gebracht, aufgerichtet, gekrümmt und oft gebrochen, im Zickzack gebogen, ſ. Fig. 23 u. 24, und auf manchfaltige Weiſe verſchoben. Zahlreiche Spalten,

die der deutſche Bergmann Rücken, der engliſche faults auch dykes heißt, durchſetzen die Schichten. Sie ſcheinen die Folge heftiger Erſchütterungen und Stöße zu ſeyn, die jene erlitten, und ihrerſeits viel zur Dislocation beygetragen zu haben. Wo ſolche Spalten durchſetzen, da ſind die Schichten an einer Seite derſelben immer verſchoben, oft ſehr bedeutend geſenkt. Sie ſchneiden manchmal die Flötze geradezu ab. So ſchneidet ein Rücken im Wormrevier, der ſogenannte Feldbiß, ſämmtliche Flötze dieſes intereſſanten Kohlenbeckens, gegen Oſten glatt ab. Der abgeſchnittene Theil ſcheint ſich im Hangenden des Rückens in die Tiefe geſenkt zu haben. Vielleicht findet man ihn einſtens dort wieder auf. Die Niveau-Veränderungen, welche unter ſolchen Umſtänden eingetreten ſind, übertreffen oft bey weitem unſer Dafürhalten. Ein Rücken, welcher die Eſchweiler Kohlenniederlage durchſetzt (das Sandgewand), hat die Schichten auf der Oſtſeite wenigſtens um 100 Lachter in die Tiefe geſenkt. Conybeare gibt an, daß man im Kohlenbecken von Durham durch Rücken bewirkte Niveauveränderungen ſehe, die nahe an Tauſend Fuß betragen! Dieſe Spalten ſind theils mit Thon, Letten oder einer anderen zerſetzten Geſteinsmaſſe, *theils* mit veſtem Geſteine, mit Grünſtein, Baſalt ausgefüllt.

Es durchſetzen auch Erzgänge dieſe obere Lage des Kohlengebirges. Bey Crettnich in Saarbrücken ſetzt ein reicher Braunſteingang darinn auf, an der Ruhr ſind Bleyglanzgänge mit Blende, Schwefelkies und Schwerſpath darinn, und in Zweibrücken Gänge mit Queckſilbererzen. Die Mächtigkeit dieſer Lage iſt nicht genau ausgemittelt, aber immerhin ſehr bedeutend.

b. Ein flötzleerer Sandſtein, mit Schiefer und Conglomerat (Millstone grit and shale) liegt unmittelbar unter dem eigentlichen Kohlengebilde. Das Geſtein iſt im Allgemeinen härter als der wahre Kohlenſandſtein, oft conglomeratiſch und in vielfachem Wechſel mit Schieferthonlagen, die zumal nach unten häufig, und öfters vorherrſchend, auftreten, wo man dann auch ſchwache Kohlenflötze von geringer Qualität dazwiſchen liegen ſieht und einzelne Kalkſteinlagen.

Die Schieferlagen enthalten die Pflanzenreſte der oberen

Lage (a); in den Sandſteinbänken kommen ebenfalls Sigillarien-ſtämme in aufrechter Stellung vor, und bey Coldſtream in Berwickſhire hat man darinn eine große Zahl foſſiler Coniferen-Stämme gefunden. Die Kalkſteine ſchließen die Petrefacten der tieferen Kalklage ein.

Die Schichtung iſt deutlich und hat dieſelben Verrückungen erlitten, wie der kohlenführende Sandſtein. Erzgänge, welche im tiefer liegenden Kalkſteine vorkommen, ſetzen mehrfältig in den Millstone grit (Mühlenſandſtein) herauf. In England erreicht er eine Mächtigkeit von 600—700 Fuß.

c. Auf den flötzleeren Sandſtein folgt der Kohlenkalk, Carboniferous limestone, ein dichter, deutlich, aber dick geſchichteter Kalkſtein, von vorherrſchend blaugrauer Farbe, der in England anſehnliche Bergzüge zuſammenſetzt, und deßwegen auch Bergkalk, Mountaine limestone heißt, auch Encrinal limestone, Encrinitenkalk, da er ſtellenweiſe eine außerordentliche Menge von Crinoideen-Reſten einſchließt. Mitunter iſt er etwas körnig, und ſo hart und gleichförmig, daß er eine ſchöne Politur annimmt. In der dunkeln Grundmaſſe treten dann gar ſchön die eingeſchloſſenen Verſteinerungen hervor, von Schalthieren, Crinoideen, Corallen, da ſie gewöhnlich eine weiße Farbe haben und ſpäthig ſind. Die unteren Lagen ſind gewöhnlich ſchieferig, und ein etwas weicher, thoniger Kalkſchiefer (scar limestone) hat meiſtens die Oberhand.

Dieſe Kalkbildung iſt in England, im ſüdweſtlichen Schottland und in einem großen Theil von Irland verbreitet. Sie ſetzt namentlich die maleriſchen Felſenparthien von Derbyſhire zuſammen, und erreicht eine Mächtigkeit von reichlich 1200 Fuß. Dieſer Kalk iſt auch durch ſeine organiſchen Reſte ausgezeichnet. Von Wirbelthieren findet man vorzüglich Fiſche, aus den Geſchlechtern Acanthodes, Amplypterus, Palaeoniscus, Eurynotus u. e. a., ſodann ſelbſt Reptilienreſte (Edinburg). Von Cruſtaceen erſcheinen einige Trilobiten, Asaphus Dalmanni, welche im Kohlengebirge überhaupt zum erſtenmal erſcheinen. Cypris und Eurypterus, die im ſüßen Waſſer lebten, ſind in Kalkſchichten unter dem Mid Lothian coal field (Edinburg, Kirkton) in

Geſellſchaft der oben genannten Fiſche und einigen Farrnkräutern gefunden worden. Schalthierreſte erſcheinen in überwiegender Anzahl, und unter dieſen am zahlreichſten die Producten (Strophomenen) und Spiriferen, glatte Terebrateln, Goniatiten mit ſpitzen Loben und getheiltem Dorſal Goniat. Listeri, carbonarius, sphaericus, Nautilen, viele Crinoideen, insbeſondere Pentatremites, Platycrinites, Actinocrinites, Poteriocrinites, und der Kalkſtein davon bisweilen ganz erfüllt (Encrinital marble of Derbyshire); Corallen, namentlich Cyathophyllum, Calamopora und Gorgonia. Hier treten auch die erſten Orthoceratiten auf. Die zwiſchen den Kalkſchichten liegenden Schiefer führen bisweilen Pflanzenreſte, welche mit den oben angeführten übereinſtimmen.

Spalten und Höhlen ſind im Kohlenkalk beynahe ſo häufig als im Corallenkalk des Jura, und namentlich ſieht man viele Spalten, welche die Schichten beynahe ſenkrecht durchſetzen und in große Tiefe niedergehen. Bäche und Flüſſe verſchwinden darinn öfters, und treten manchmal erſt meilenweit von dem Schlunde wieder hervor. Die Höhle von Sundwig in Weſtphalen liegt in dieſem Kalkſtein. Bakwell gibt an, daß in den Umgebungen von Craven in Yorkſhire flache Hochebenen durch den Kohlenkalk zuſammengeſetzt werden, die von Vegetation begleitet und von vielen tief niedergehenden Spalten durchſchnitten ſind. Er meynt, dieſe durch Graswuchs verborgenen Spalten müßten in früherer Zeit natürliche Fallen für die Thiere geweſen ſeyn. Gewiß waren ſie dieß. Recht gut wird dieſe Meynung dadurch beſtätigt, daß man vor Kurzem bey Chokier, unfern Lüttich, in einer Spalte des dortigen Kohlenkalks viele Knochen von Bären, Hyänen, Löwen, Rhinoceroten, Hippopotamen gefunden hat.

Im hohen Grade ausgezeichnet iſt der Kohlenkalk noch durch ſeine Metallführung. Es ſetzen, zumal in England, zahlreiche Bleygänge darinn auf, beſonders in Sommerſetſhire, Derbyſhire, York, Durham und Northumberland, und überdieß kommen in ſeinem Gebiete auch Mangan-, Kupfer-, Zink- und Eiſenerze vor. Die Engländer nennen dieſen Kalk daher

auch **metalliferous limestone**. Die ſchönen Flußſpathe von Derbyſhire ſtammen von ſolchen Gängen ab, auf welchen überdieß Kalkſpath und Schwerſpath einbrechen.

Dem Kohlenkalk gehören auch die Bley-, Eiſen- und Galmey-Lagerſtätten Belgiens und des Niederrheins an, welche bey Andeleur, Limbourg, Dinant, Namür, Aachen, Brilon, Sundwich u.ſ.w. abgebaut werden.

In England wird derſelbe auch häufig von baſaltiſchen Maſſen durchſetzt, dort unter dem Namen **Toadstone, Whin sill** den Bergleuten bekannt, welche die Gänge bis in dieſe vulcaniſchen Maſſen hinein verfolgen.

Die Mächtigkeit iſt in der Regel beträchtlich, wie wir oben angezeigt haben. Indeſſen iſt dieſe Kalkbildung, welche in den mehrſten Kohlenbecken regelmäßig, ſtark entwickelt und als ein ſelbſtſtändiges Ganzes unter den kohlenführenden und flötzleeren Sandſteinen liegt, in einigen Gegenden, namentlich in Nordengland, kaum entwickelt. Dort wechſelt der Kohlenkalk in einzelnen Lagen mehrfältig mit Schiefer- und Sandſtein-Schichten, zwiſchen welchen gute Kohlenflötze liegen, und er tritt in Northumberland bis hinauf zur Tweed immer mehr zurück, ſo daß er endlich beynahe ganz verſchwindet, und keine Scheidelinie mehr zwiſchen ihm und den Sandſteinſchichten gezogen werden kann.

d. Auf den Kohlenkalk folgt im ſüdweſtlichen England eine mächtige Sandſtein- und Conglomeratbildung von vorherrſchend rother Farbe, welche den Namen **Old red sandstone** trägt. Sie iſt insbeſondere in Herefordſhire, Monmouthſhire und am Südoſtrande der Grampian-Berge mächtig entwickelt, und bildet das unterſte Glied des Steinkohlengebirges, die Unterlage aller Schichten deſſelben.

Dieſes Gebilde beſteht mehrentheils aus drey Lagen; aus Sandſteinen und Conglomeraten (**Quartzose conglomerale overlying thik bedded sandstones**), aus rothem und grünlichem, conglomeratiſchem Kalkſtein, mit Zwiſchenlagen von buntfarbigem Thonmergel und Bänken von Sandſtein (**Cornstone and argillaceous marl**) und aus rothem und grünem, ſchieferigem Sandſtein, der theils weich und glimmerreich, theils ſehr hart und veſt iſt,

ſo daß man ihn zu Dachungen benützen kann (Tile stones). Die obere Lage enthält keine Petrefacten. In den mittleren Schichten kommt ein Fiſchgeſchlecht vor, Kephalaspis, das, ſonderbar genug, den Habitus der Trilobiten hat, welche in den älteren Gebirgsſchichten vor den Fiſchen auftreten. Die untere Lage ſchließt noch Reſte von anderen Fiſchen ein, von Dipterus und Gyrolepis, und große Floſſenſtacheln (Ichthyodorulithen) von Fiſchen aus der Ordnung der Placoiden. Von Schalthieren hat man einzelne Exemplare von Avicula und Pileopsis gefunden. Die drey Lagen haben zuſammen genommen eine Mächtigkeit von mehreren Tauſend Fußen, und erheben ſich in gewaltigen Bergen bis zu 3000 Fuß übers Meer.

Der Old red sandstone, ſo mächtig er in Südengland und Wales entwickelt iſt, tritt in Nordengland, nördlich von der Tweed, und in Schottland, wie der Kohlenkalk an der Tweed, ſehr zurück, und fehlt öfters ganz, ſo daß das Kohlengebirge mit ſeiner Kohlenkalk-Unterlage unmittelbar auf den älteren Schiefern des Uebergangsgebirges ruht.

Die vier Glieder des Kohlengebirges, welche in Südengland und Wales ſo vollſtändig und gut characteriſiert erſcheinen, ſind alſo im Norden des Landes, ſo wie in Schottland, ſo regelmäßig nicht entwickelt, und wir ſehen hier den Kohlenkalk ſich mit den höheren, kohlenführenden Sandſteinſchichten vereinigen, und ſelbſt den Old red sandstone im Wechſel mit Schieferthon und eigentlichem Kohlenſandſtein.

Auf dem Continente ſind drey Glieder, der Kohlenſandſtein mit den Steinkohlen, der flötzleere Sandſtein und der Kohlenkalk, an den mehrſten Orten entwickelt, wo das Kohlengebirge vorkommt. Der Old red Sandstone fehlt aber wohl durchgehends, wenn man dazu nicht etwa die Conglomerate rechnen will, welche in der Maas-Gegend unter dem Kohlenkalke liegen, und den rothen Sandſtein von Litry im Calvados. In Oberſchleſien ruhen die Kohlenſandſteinſchichten unmittelbar auf Grauwacke, und es fehlt hier alſo der Kohlenkalk und der Old red.

Dieſer tritt in England, nächſt dem Kohlenkalk, in anſehnlichen Bergmaſſen auf, ſo daß dieſe beiden Glieder auch durch die äußeren Formen ſich weſentlich von den kohlenführenden

Schichten unterſcheiden, welche gemeiniglich niedrige, gerundete Berge und Hügel zuſammenſetzen. Die Höhen des Kohlenkalks ſind häufig unangebaut und mit Heidekraut bewachſen, während an den Abhängen Trümmerhalden liegen, und auch der Bergfuß gewöhnlich ſteinig und der Cultur ungünſtig iſt. Auf den hohen Rücken des Old red liegen häufig Torfmoore, und wo die ſandigen und conglomeratiſchen Schichten vorherrſchen, da iſt der Boden mager und unfruchtbar.

Die Hauptkohlenniederlagen Englands befinden ſich in Sommerſetſhire, Glouceſterſhire, Nord- und Süd-Wales, Dudley, Schropſhire, Leiceterſhire, Lancaſhire, Nottingham, Derbyſhire, Yorkſhire, Cumberland, Durham, Newcaſtle, und es ſind ferner die Kohlenbecken von Forth und Clyde, und die im innern Irlands wichtig.

Das Becken von Süd-Wales enthält 23 bauwürdige Flötze, die zuſammen eine Mächtigkeit von 95 Fuß haben, ſo daß auf einer Quadratmeile etwa 64 Millionen engl. Tonnen gewonnen werden können. Mit den Steinkohlen kommen hier zugleich beynahe unerſchöpfliche Quantitäten vorzüglicher Eiſenſteine (thonige Sphäroſiderite, clay-ironstones) vor, welche von etwa 114 Hochöfen verſchmolzen werden, die jährlich über 280,000 Tonnen *) Eiſen erzeugen! Kein Wunder, daß die Hüttenbeſitzer von Süd-Wales mit ihrem Product die Märkte am Oberrhein mit Vortheil verſehen können.

Diesſeits des Canals liegen weder ſo viele, noch ſo reichhaltige Kohlenniederlagen. Ein Hauptzug in langer Linie einzeln auf einander folgender Kohlenbecken geht von Boulogne am Meer über Valenciennes, Maas, Charleroi, Lüttich und Aachen. Abgetrennt davon liegen die Kohlenniederlagen an der Worm und bey Eſchweiler, und im Innern von Frankreich die Becken im Aveyran, Saône und Loir, Gard, Nièvre u. e. a.

In Weſtphalen iſt das Kohlengebirge mächtig und ſteinkohlenreich an der Ruhr entwickelt; im Süden des Hundsrückens, zwi-

*) Eine engliſche Tonne hält 20 engl. Centner; 1 engl. Centner iſt = 50,78246 Kilogrammes.

ſchen der Nahe und der Saar, liegt das pfälziſche und namentlich das wichtige und reiche Saarbrücker Kohlengebirge. Am Erzgebirge tritt es, vorzüglich bey Zwickau und im Plauenſchen Grunde, mit guten Kohlenflötzen auf. Ferner iſt es mächtig in Niederſchleſien entwickelt, und in Polen. In Nordamerica befinden ſich Steinkohlen-Niederlagen in Maſſachuſets, Pennſylvanien, Connecticut, und in neuerer Zeit fand man am Potomac, nahe bey Weſternport, an einer verticalen Felſenwand, ſechs bauwürdige Flötze, worunter eines von 16 Fuß. Auch in Spanien, in China, in Vandiemensland kennt man das Vorkommen des Steinkohlengebirges.

Bildung des Steinkohlengebirges und der Steinkohlen.

Wir ſehen das Steinkohlengebirge allenthalben in Becken abgelagert, und viele derſelben beſitzen eine ſehr große Tiefe. Mushet gibt uns einen Begriff von einer ſolchen Tiefe. Er hat die Stärke des Kohlengebirges im Deanforſt an der Severn in Süd-Wales, gemeſſen, und dort eine Geſammtmächtigkeit der ganzen Gruppe von 8700 Fuß gefunden. Davon gehören 3000 Fuß den kohlenführenden Schichten an, 700 dem Kohlenkalkſtein, das übrige dem Old red.

Zuerſt erfolgte nun der Abſatz dieſes Gliedes, das aus vorherrſchenden Sandſteinſchichten beſteht, und ſomit eine mechaniſche Entſtehung aus zerriebenen Theilen älterer zerſtreuter Geſteine hat, welche durch Waſſer fortbewegt, und in ein Becken abgeſetzt worden ſind. Da nun Conglomerate in dieſem unterſten Gliede des Kohlengebirges ſeltener vorkommen, ſo kann man annehmen, daß die fortſchaffende Kraft des Waſſers, oder ſeine Geſchwindigkeit, in der Regel nicht ſo groß geweſen iſt, daß größere Stücke, Gerölle beygeführt wurden. Nur die untere und mittlere Lage enthält beſtimmbare Verſteinerungen von Meerthieren. Nach oben liegen dickgeſchichtete Sandſteine und Conglomerate, und das Waſſer ſcheint, mit Sand und Geröllen beladen, ſich in einer ſolchen Bewegung befunden zu haben, daß dabey die thieriſchen Reſte ſich nicht erhalten konnten. Lange muß dieſer Abſatz angedauert haben, um ſo mächtige Lagen abzuſetzen. Auf die

ſandigen Schichten des Old red sandstone ſehen wir eine kalkige Bildung folgen. Alles muß da in der Beſchaffenheit des Gewäſſers anders geweſen ſeyn. Ziemlich reine Kalkſteinſchichten folgen nun, die eine große Menge von Meeresthieren einſchließen, und ſo wohl erhalten, daß wir annehmen müſſen, die Thiere haben an dem Orte gelebt, und ſeyen an der Stelle geſtorben, wo wir ſie jetzt finden. Darunter ſind aber auch Schichten, welche Süßwaſſerthiere und Landpflanzen einſchließen, und daraus folgt, daß die Schichten ſich am Ufer des Meeres, oder in der Nähe des Landes, gebildet haben. Immerhin erſcheint aber der Kohlenkalk als eine mächtige Meeresbildung, die lange Zeit fortgedauert haben und in einem tiefen Meeresbecken vor ſich gegangen ſeyn muß.

Auf die Periode ſeines Abſatzes folgt nun diejenige der oberen Sandſteine, Schieferthone und der Kohlenflötze. Abermal eine große Veränderung. Eine außerordentliche Maſſe von Landpflanzen wurde mit Sand und Schlamm in das Becken geführt, auf eine große Fläche verbreitet und in einzelnen ſtarken Lagen aufgehäuft, welche ſich in Kohle umwandelten. Pflanzenlagen, Schlamm, jetzt Schieferthon, Sand, jetzt Sandſtein, haben ſich in vielfacher Wiederholung abgeſetzt. Die Kohlenflötze, wie die Zwiſchenſchichten von Sandſtein und Schiefer, ſind von ſehr verſchiedener Mächtigkeit, und beweiſen dadurch, wie verſchieden und unregelmäßig die Kräfte gewirkt haben, welche ſie hervorbrachten. Kohlenflötze von einigen Zollen bis zu 50 Fußen wurden durch Anhäufungen derſelben Pflanzen gebildet. Welche Maſſen gehören dazu, um eine Kohlenlage von ſolcher Mächtigkeit zu erzeugen! Die Schwere darüber abgelagerter Sandſteine hat ſie zuſammengedrückt, und ſelbſt ganz große Stämme wurden flach gedrückt. Man findet ſolche öfters im weſtphäliſchen Kohlengebirge.

Der Umſtand, daß man die Steinkohlen jederzeit von Pflanzenreſten begleitet, und ſolche ſelbſt deutlich erkennbar in den Kohlenlagen findet, hat zu der Annahme geführt, daß ſie aus Anhäufungen von Pflanzen entſtanden ſind. Dieß hat ſich auch beſtätigt, denn man hat bey microſcopiſchen Unterſuchungen der Steinkohlen die organiſche Structur der Pflanzen geſehen, und

Göppert meynt, daß es nur an der Unvollkommenheit der Zubereitung der zu unterſuchenden Stückchen liege, wenn man die Structur nicht gewahr werde.

Die Reſte von Meeresthieren (Fiſche und Schalthiere), welche man theils in den Kohlen ſelbſt, theils in den darinn liegenden Eiſenſteinen vielfältig antrifft, deuten unzweifelhaft an, daß die Kohlenſchichten in einem von tiefem Meerwaſſer erfüllten Becken abgeſetzt worden ſind; andererſeits beweiſen die Süßwaſſer-Schalthiere (Unio, Planorbis) und Cruſtaceen (Cypris), daß ſich ſüßes Waſſer in das Becken ergoſſen hat, und die außerordentliche Menge von Landpflanzen, welche die Schiefer bergen, ſo wie endlich die Inſecten, welche in der Kohlenbildung gefunden worden ſind, zeigen unverkennbar die Nähe des Landes an. Aus all dem folgt nun, daß das Steinkohlengebirge in tiefen Buchten des Meeres abgelagert worden, und die Steinkohlen aus Pflanzen entſtanden ſind, welche vom Lande her, durch einen Fluß, ſammt Sand- und Schlamm-Maſſen, in ſolche Buchten geführt, und dort mit Gebirgsſchutt überdeckt worden ſind.

Aus einer Vergleichung der chemiſchen Conſtitution der Holzfaſer und der Steinkohlenſubſtanz aber ergibt ſich, daß die Faſer, unter Waſſer- und Kohlenſäure-Bildung, in Steinkohle übergeht.

Die foſſile Flora des Steinkohlengebirges zeigt eine ſolche Entwickelung und ein ſolches Vorwalten der Farrn, wie man es heut zu Tage nur auf Inſeln der Tropenländer ſieht, die klein und weit entfernt von Continenten im Ocean liegen, wie etwa Aſcenſion und St. Helena. Die iſolierte Lage ſolcher Inſeln, ſo wie ihr Fortliegen in einer Reihe, ſtimmt gut mit der Lage der Kohlenbecken überein, und ſo führen die pflanzengeographiſchen wie die zoologiſchen Betrachtungen zu demſelben Reſultat, daß nämlich zur Zeit der Bildung des Steinkohlengebirges nur einzelne Inſeln oder einige Archipele ſolcher in dem ungeheuren Ocean vorhanden geweſen, und die kohlenführenden Schichten am Fuße derſelben, in Buchten am Meere, abgelagert worden ſind.

Die vielen Kohlenſchichten, die man über einander liegen ſieht, beweiſen die vielfache Wiederkehr einer Cataſtrophe, welche die Landpflanzen traf. Die heutigen Schwellungen des Miſſiſſippi

(S. 602 u. 603) können uns einigermaaßen den Vorgang bezeichnen, der dabey ſtattfand.

3. Siluriſches Gebirge.

Syn. Jüngeres Uebergangs-, Schiefer- oder Grauwackengebirge; Terrain anthraxifère, étage inférieur.

Das Steinkohlengebirge ruht, bey vollſtändiger Entwickelung aller Theile der großen Reihe geſchichter Bildungen, auf dem Uebergangs-Schiefergebirge. In früherer Zeit faßte man die zahlreichen Schichten deſſelben in eine einzige große Gruppe zuſammen, ohne die Anordnung ſeiner Glieder und die Verſchiedenheiten der Petrefacten, welche ſie einſchließen, genauer ins Auge zu faſſen. In neueſter Zeit haben aber gründliche Unterſuchungen ſowohl die Aufeinanderfolge der Glieder, als die Verſteinerungen derſelben beſſer kennen gelehrt, und man theilt demzufolge das, was nach der Werner'ſchen Schule Uebergangsgebirge hieß, die Schichten zwiſchen dem Kohlengebirge und dem ſchieferigen Grundgebirge, jetzt in zwey große Abtheilungen.

Die obere Abtheilung, welche wir zunächſt betrachten, nennt Murchiſon Siluriſches Gebirge, da er ſie vorzüglich in dem Landſtrich entwickelt fand, welches das alte Königreich der Siluren bildete, jenes wackeren Celtiſchen Stammes, der den Römiſchen Legionen unter den Kaiſern Claudius und Nero ſo tapferen Widerſtand leiſtete.

Die wichtigſten Geſteine ſind dichte und ſchieferige Sandſteine, kieſelige und kalkige Conglomerate, dichte und ſchieferige Kalkſteine, Thonſchiefer, Grauwacke und Quarzfels. Kieſelſchiefer, Wetzſchiefer, Brandſchiefer, Alaunſchiefer, Dolomit, Zeichenſchiefer, erſcheinen untergeordnet. Die Schichtung iſt durchaus deutlich, und die Schichtenſtellung höchſt verſchieden. Aufgerichtete Schichten ſind Regel, gebogene häufig, horizontale Seltenheit.

Die Flora des Siluriſchen Gebirges iſt arm. Außer einigen Fucoiden und Calamiten kommen keine anderen erkennbaren Pflanzenreſte vor. Die Schalthiere treten dagegen in großer Menge auf, und die Orthoceratiten und Trilobiten, ſo wie Goniatiten, meiſt mit ungetheiltem Dorſal, ſind

characteriſtiſch. Von Fiſchen trifft man in dieſer Schichtenreihe nur ſelten einige Reſte, und es ſind wohl die älteſten Fiſche der Erde, welche hier gefunden werden, da in tiefern Schichten, von Fiſchen, überhaupt von Wirbelthieren, bisher noch keine Spur gefunden worden iſt. Häufig kommen Crinoideen und Corallen vor.

Die Kalkſteine ſind, wie in allen Formationen, ſo auch hier, von beſonderem Intereſſe, da ſie die mehrſten thieriſchen Reſte in einem wohlerhaltenen Zuſtande einſchließen. Die Siluriſchen Kalkſteine ſind häufig dicht, manchmal von etwas cryſtalliniſchem Korn, und haben im Allgemeinen eine dunkle Farbe. Bisweilen erſcheinen auch rothe, braune, gelbe u.ſ.w. Farben von ziemlicher Reinheit, und wenn das Geſtein dabey dicht und gleichförmig iſt, ſo wird es als Marmor verarbeitet (Naſſau, Belgien). Oefters iſt der Kalk auch thonig, ſchieferig nnd mitunter conglomeratiſch. Die Grauwacke tritt häufig in der ſchieferigen Abänderung auf.

Der Thonſchiefer iſt in der Regel ziemlich weich und verwitterbar, manchmal ſandig oder kalkig, und der Sandſtein iſt häufig ſchieferig, glimmerführend. Einige Abänderungen von conglomeratiſcher Beſchaffenheit ähneln der Grauwacke, werden fälſchlich auch mit dieſem Namen belegt, und wenn ſie ſchieferig ſind, eben ſo unrichtig Grauwackenſchiefer genannt. Der Quarzfels iſt bald körnig und dicht, bald ſchieferig und glimmerführend. Es durchſetzen ihn, ſo wie den Thonſchiefer, öfters Trümmer und Schnüre von weißem Quarz.

Sämmtliche Schichten theilen ſich in den belgiſchen, in den deutſchen und rheiniſchen Gebirgen in drey Gruppen.

Die obere Gruppe beſteht vorzüglich aus Thonſchiefer, Grauwacke und Sandſtein, die mehrfältig mit einander wechſeln. Im Thonſchiefer liegen öfters Kalkbänke. Die verbreitetſten Petrefacten dieſer Gruppe ſind: **Posidonia Becheri**, eine Leitmuſchel für dieſe Schichten, **Pecten grandaevus**, **Avicula lepida**, **Orthoceratites striolatus**. In Kalkſteinbänken kommen Goniatiten mit getheiltem Dorſal-Lobus und gefalteter Schale vor (Erdbach, unfern Hernborn in Naſſau).

Dieſe Schichten entſprechen dem **Système quarzo-schisteux**

supérieur, Dumont, das in den Ardennen auftritt, und dem Goniatiten-Kalk Erdbachs entſpricht der Kalkſtein zwiſchen Huy und Chvquier bey Lüttich, und der Kalk zu Stadt Berge in Waldeck, worinn ſich mit Goniatites restrorsus auch der gewöhnliche Encrinit des Grauwackengebirges (Encrinites epythonius) findet.

In Naſſau tritt in dieſer Gruppe die merkwürdige Schalſteinbildung auf, welche das Anſehen hat, als ſey ſie in langgezogenen Keilen in den Schichtenverband eingeſchoben worden. Sie iſt aus manchfaltigen Schalſteinabänderungen, chloritiſchen Schiefern und aus Kalkmaſſen zuſammengeſetzt, und ſteht in vielfacher Verbindung mit Grünſtein und Eiſenerzen. Sie trägt alle Kennzeichen einer durch plutoniſche Wirkungen veränderten Ablagerung.

In dieſer oberen Gruppe kommen wenige Crinoideen und Corallen vor, von welchen die tieferen Schichten ſo viele enthalten. Bisweilen ſchließt auch der Schalſtein Petrefacten ein.

Mittlere Gruppe. Sie beſteht aus kalkigen Geſteinen. Ein dichter, grauer, öfters ſehr dunkler Kalkſtein bildet die Hauptmaſſe. Seltener treten ſchieferige und mergelige Abänderungen auf. Manche Schichten dieſes Kalkſteins werden als Marmor verarbeitet. Aus dieſer Gruppe kommt der ſchwarze Marmor von Golzinne, nördlich von Namür, und werden zwiſchen der Sambre und der Maas mehrere graue Marmore gewonnen. Die oberen Lagen ſind manchmal thonig oder ſandig, und zerbröckeln an der Luft.

In den Rheingegenden tritt der Eifeler-Kalk, ſo bekannt durch ſeine Verſteinerungen, als Repräſentant dieſer Gruppe auf.

Man kann zwey Lagen unterſcheiden; die obere durch zahlreiche Exemplare von Strygocephalus Burtini bezeichnet, und die untere durch Corallenreſte, namentlich durch Cyathophyllen (Corniten), ausgezeichnete Lage. Man heißt erſtere Strigocephalen-Kalk, letztere Corniten-Kalk.

Der Strygocephalen-Kalk iſt zwiſchen Bensberg und Heumar, unfern Cöln, auf der Luſtheide zwiſchen Bensberg und jener Stadt, bey Refrath, Gronau, Paffrath zu beobachten, ſodann auf dem rechten Rheinufer, oberhalb Vill.

mar an der Lahn. Außer den Strygocephalen kommen darinn noch gewöhnlich vor: Gypidium gryphoides, Mogalodon cucullatum, Cardita carinata, Conocardium elongatum, Turritella bilineata und coronata, Buccinum arcuatum, Euophalus delphinuloides, Bellerophon lineatus, einige Corallen und Crinoideen, dagegen fehlen Terebratula und Spirifer beynahe ganz, und die Geſchlechter Orthis, Producta, Orthoceratites ſind darinn noch gar nicht gefunden worden.

Der Cornitenkalk iſt in der Eifel mächtig entwickelt, ſodann in Naſſau bey Langenaubach, Limburg, Villmar u. a. m. a. O. zu beobachten, und es gehören ihm auch die Kalkſchichten von Givet, diejenigen zwiſchen der Maas und der Sambre, mehrere des Hundsrückens, des Weſterwaldes und des weſtphäliſchen Schiefergebirges, des Fichtelgebirges und des Harzes an.

Die Corallen, worunter Cyathophyllum am häufigſten erſcheint, begleitet von Calamopora, Anthophyllum, Stomatopora, Heliopora, Halysites, Harmodytes u. e. a. erfüllen ganze Lagen, bilden wahre Corallenbänke, und ihre Veräſtelungen, bisweilen wohl noch in ihrer urſprünglichen Stellung, durchziehen öfters mehrere Schichten, ja ſelbſt abwechſelnde Lagen von Kalk und Mergel.

Die Crinoideen, Melocrinites, Platycrinites, Actinocrinites, Eucalyptocrinites, Eugeniacrinites erſcheinen häufig. Von Schalthieren kommen vorzüglich vor: Terebratula prisca, Calceola sandalina, Trigonetreta aperturata, Strophomena rugosa, Megalodon, Cardium, Euomphalus, Bellerophon, Cyrtocera, Spirula, einige Orthoceratiten, Goniatiten mit meiſtens ungetheiltem Dorſal und ungefalteter Schale, viele Spiriferen, wenige Producten und Orthis, und einige Trilobiten, beſonders aus dem Geſchlechte Asaphus.

Dieſer Kalk, weniger mächtig entwickelt, als der Kohlenkalk, tritt doch immerhin in bedeutenden Maſſen auf, und bildet öfters maleriſche Felſen (Maas-Thal). In der Eifel erſcheint in ſeinem Gebiet auch Dolomit.

Die untere Gruppe beſteht wiederum vorzüglich aus Grauwacke, Thonſchiefer, Sandſtein und Kalkſtein. Zu ihr gehört der große Zug der älteren verſteinerungsreichen, rheiniſchen Grauwacken- und Thonſchieferbildung, die unter dem Cornitenkalk liegenden Schichten in der Eifel, den Ardennen, in den Maasgegenden und wahrſcheinlich auch ein Theil des harziſchen, fichtel- und erzgebirgiſchen, böhmiſchen und mähriſchen Uebergangs-Schiefergebirges.

Man findet in dieſen Schichten faſt alle Verſteinerungen des Cornitenkalks, zudem noch viele Orthoceratiten, Trilobiten, insbeſondere, nebſt Asaphus, die Geſchlechter **Ogygia, Calymene, Trimerus, Dipleurra, Paradoxides, Conocephalus, Agnostus.** Die Schiefer-, und vorzüglich die Kalkſchichten ſind öfters ſo reich an Orthoceratiten oder Trilobiten, daß ſie darnach benannt werden.

Die in der Grauwacke und im Sandſtein vorkommenden Crinoideen- und Schalthier-Verſteinerungen, ſind gewöhnlich nur als Steinkerne vorhanden, wie z. B. **Encrinites epithonius**, der vorherrſchende Encrinit dieſer Gruppe, deſſen Steinkerne unter dem Namen Schraubenſtein bekannt ſind, Spiriferen, welche häufig in dieſen Schichten liegen, und deren Steinkerne Hyſterolithen heißen. Mitunter ſind die Verſteinerungen auch verkiest, wie im Thonſchiefer von Biſſenbach bei Dillingen in Naſſau, deſſen goldgelbe Goniatiten in ſo viele Sammlungen übergegangen ſind. Der Kalkſtein dieſer Gruppe iſt einer der älteſten petrefactenführenden Kalke, und ihm müſſen wohl die Uebergangs-Kalkſteine von Elbersreuth im Fichtelgebirge, von Prag und St. Petersburg, die Orthoceratitenkalke Schwedens, Norwegens, Nordamericas und mehrerer anderer Gegenden beygezählt werden.

In Schweden liegen in der untern Gruppe des Siluriſchen Gebirges ſtarke Lagen von Alaunſchiefer und Brandſchiefer, gemengt mit Bänken von Stinkſtein. Im Thonſchiefer kommen die ſonderbaren Graptolithen vor, die von der Seite betrachtet, das Anſehen einer hackenförmig gezahnten Säge haben; wahrſcheinlich ein Polypenſtock. Im Kalkſtein liegen ungewöhnlich große Orthoceratiten und Trilobiten. Das Kalk-

ſteinlager auf Kinnekulle in Weſtergöthland beherbergt die größten; Orthoceratiten bis zu 6 Fuß und Trilobiten von 1 Fuß Länge.

In England iſt das Siluriſche Gebirge durch Murchiſon am genaueſten unterſucht worden. Es zeigt ſich dort vorzüglich an der Grenze zwiſchen England und Wales entwickelt, und iſt auch in Süd-Wales, zwiſchen dem Kohlengebirge und den älteren Schiefermaſſen verbreitet. Murchiſon theilt es in folgende 4 Abtheilungen:

a. Ludlow-rocks. Unmittelbar unter dem Old red Sandstone folgt ein dünngeſchichteter, grauer Sandſtein mit wenig Glimmer. Er ſchließt ein: Avicula retroflexa, Leptaena lata, Homonolotus Knightii, Orthoceras ludlensis, mehrere Gattungen Orthis, Orbicula, Pleurotomaria, Serpulites longissima. Dieſes Sandſteinlager (upper Ludlow-rock) iſt in den Umgebungen des Schloſſes Ludlow in Shropſhire entwickelt, ſodann beym Schloß Croft in Horefordſhire, es bildet den Weſtabfall der Malvern- und Abberley-Hügel in Worceſterſhire, die weſtliche Abdachung der Hügel bey May und dem Schloſſe Pain, in Radnorſhire und die Trewerne-Hügel.

Unter dieſem Sandſtein liegt ein Kalkſteinlager (Ludlow or Aymestry limestone) von grauer und bläulicher Farbe, thoniger Beſchaffenheit, und etwas cryſtalliniſchem Korn. Es iſt durch Pentomerus Knightii, Pileopsis vetusta, Terebratula Wilsoni, Bellerophon aymestriensis, Lingula Lewisii, Euomphalus carinatus und Calamopora fibrosa characteriſiert. Man beobachtet es vorzüglich um Aymeſtry in Herefordſhire, in einigen Gegenden von Shropſhire und zu Sedgley in Staffordſhire.

Zu unterſt liegen Schichten von ſchieferigem Sandſtein und Schiefer von dunkler Farbe, mit Kauern von erdigem Kalk (Lower Ludlrow-rock). Sie enthalten: Phragmoceras arenatum und compressum, Asaphus caudatus, Lituites corticosus, giganteus und articulatus, mehrere Orthoceratiten, namentlich Orth. pyriformis, Orthis dimidiatum und gregarium, Atripa obovata u. e. a.

Dieſe Schichten beobachtet man an den Felsabſtürzen von Mocktree und Brindgwood Chaſe, ſo wie im Woothop-Thal in Herefordſhire, an den Felsabſtürzen von Montgomery und an mehreren Orten in Shropſhire. In dieſen unterſten Schichten, vornehmlich aber in den oberſten, hat man in neueſter Zeit Fiſchreſte gefunden. Ichthyodoruliten und Schuppen von Lepidoiden. Die Abtheilung beſitzt eine Mächtigkeit von 2000 Fuß.

b. **Dudley and Wenlock rocks.** Wenlock-Kalk. Schichten von dichtem, bläulichem, cryſtalliniſchem Kalk, und von grauem groberdigem Kalkſtein, bilden die obere Lage. Sie ſind durch eine außerordentliche Menge von Corallen und Crinoideen ausgezeichnet, und ſchließen weiter ein: **Calymene Blumenbachii, Asaphus caudatus,** nebſt mehreren anderen Trilobiten, wie **Homalonotus delphynocephalus, Paradoxydes bimucronatus** und **quadrimucronatus, Cryptonymus Rosenbergii,** ſodann mehrere **Orthoceras**-Gattungen, **Bellerophon tenuifascia, Euomphalus rugosus** und **discors, Conularia puadrisulcata, Terebratula cuneata** u. m. a. In dieſen Schichten liegen die Steinbrüche von Dudley, aus welchen in zahlreiche Sammlungen ausgezeichnete Trilobiten-Exemplare übergegangen ſind. Man ſieht dieſe Ablagerung beſonders in den Umgebungen von Wenlock in Shropſhire, in Caermarthenſhire und zu Dudley. Unter dieſem Kalkſtein liegen Schichten von dunkelgrauem, thonigem Schiefer, der wenig Glimmer führt und gewöhnlich Knauer von erdigem Kalkſtein einſchließt, worinn **Asaphus caudatus, Calymene Blumenbachii, Orthoceras excentricum, nummularium, fimbriatum, canuliculatum, Bellerophon apertus, Modiola antiqua, Terebratula sphaerica, Orthis hybrida** und **filosa, Leptaena transversalis** u. e. a. vorkommen. Dieſe Schiefer ſind ebenfalls an den oben bezeichneten Orten, an der Weſtſeite der Malvernhügel, in Montgomery u.ſ.w. zu beobachten.

Die ganze Ablagerung der **Wenlock rocks** hat 1800 Fuß Mächtigkeit.

c. **Caradoc-sandstone.** Mit dieſem Namen bezeichnet Murchiſon die Schichten von Horderley und der May-Hügel.

Die obere Lage beſteht aus thonigem, dünngeſchichtetem Kalkſtein und aus ſchieferigem und dünnblätterigem, grauem Sandſtein. Darinn liegen: Pentamerus laevis und oblongus, Leptaena sericea, Bellerophon acutus und bilobatus, Asaphus Powisii, Trinucleus caractaci und fimbriatus, Tentaculites scalaris und annulatus, Atrypa orbicularis, Orthis flabellatum, callactis, alternata und bilobata, das Geſchlecht Cryptolithus, zahlreiche Crinoideen und einige wenige Corallen.

Die untere Lage beſteht aus dickgeſchichtetem, rothem und grünem Sandſtein und erdigem Kalkſtein. Darinn liegen: Trinucleus caractaci, Calymene punctata, Nucula Eastnori, Orthis testudinaria, expansa, pecten, alternata, canalis, aperturata u. m. a.

Dieſe über 2000 Fuß mächtige Abtheilung hat den Namen Caradoc, nach einer höchſt maleriſchen Gegend in Shropſhire erhalten, in welcher der berühmte Anführer der Siluren, Caractacus, den Römern den letzten Widerſtand leiſtete. Sie iſt auch in Worceſterſhire, Glouceſterſhire, Caermarthenſhire und Montgomeryſhire entwickelt.

d. Llandeilo flags and limestone. Die unterſte Abtheilung. Sie beſteht aus Sandſtein, der häufig als Quaderſtein benutzt wird, aus dunklem, thonigem Schiefer, Kalkſchiefer und kieſeligen Conglomeratbänken. Dieſe Schichten ſchließen viele Trilobiten ein, namentlich Asaphus Buchii. Ihre Mächtigkeit geht bis zu 1200 Fuß. Sie ſind zu Llandeilo in Caermarthenſhire, bey Builth in Radnorſhire, bey Shelve in Shropſhire entwickelt.

Dieſe von Murchiſon aufgeſtellten Abtheilungen laſſen ſich mehr oder weniger mit den Abtheilungen des deutſchen Grauwacken- und Schiefergebirges paralleliſieren. Eine genaue Vergleichung der betreffenden Continentalſchichten mit den Bildungen Englands, wird auch hier wieder neues Licht verbreiten. Buckland glaubt die drey oberen Abtheilungen des engliſchen, Siluriſchen Gebirges ſowohl am Südrande der Ardennen, und in der Eifel, als auch in Naſſau erkannt zu haben.

Terrain anthraxifère, Anthracit-Gebirge, nennt

man die beſchriebene Gruppe des Uebergangsgebirges wohl mit gutem Grund, da ſie viele Anthracit-Lagerſtätten einſchließt. Zum Siluriſchen Gebirge werden wir doch wohl zählen müſſen, die Anthracit- und Kohlenflötze zu Bully Fragry im Loire Depart., zu Montrelais, Mouzeil, Nort, Languin in der Bretagne, diejenigen bey Killarney, die der Grafſchaften Cork und Limerik in Irland, die in Maſſachuſets, Pennſylvanien und Virginien in Nordamerica, und im nördlichen Devonſhire in England.

Pflanzenreſte kommen damit ſparſam vor. Es ſind Reſte von Equiſeten, Calamiten, Fucoiden. In den pennſilvaniſchen Anthracit-Revieren ſollen auch Farrn verkommen, und die Pflanzenreſte bisweilen in mehreren Fuß ſtarken Schieferlagen in großer Menge liegen.

Dieſe Kohlenablagerungen ſind in der That recht intereſſant. Sie zeigen an, daß in einer früheren Zeit der Bildung unſeres Planeten, in welcher ſo viele mächtige Meeresbildungen abgeſetzt wurden, auch ſchon veſtes Land vorhanden und von Pflanzen bekleidet war. So geht denn dem erſten thieriſchen Leben in den Meeren der Erde, auch ſchon ein pflanzliches auf dem Land zur Seite. Europa und Nordamerica ſcheinen in jener entfernten Zeit denſelben Entwickelungsgeſetzen gefolgt zu ſeyn.

Im hohen Grade ausgezeichnet iſt das Siluriſche Gebirge durch ſeine Erzführung, durch Manchfaltigkeit und Reichthum ſeiner Erzlagerſtätten. Mehrere wohlbekannte Erzgebirge, d. h. erzführende Gebirge, ſind aus ſeinen Schichten zuſammengeſetzt. Eiſen-, Blei-, Kupfer-, Zink-, Spießglanz-, Kobalt-, Braunſtein-, Queckſilber-, Silber-, Gold-Erze kommen darinn vor, auf Gängen und in lagerartigen Maſſen. Die vielen Eiſenerzlagerſtätten des Harzes, des Siegener Landes, Naſſaus, des Fichtelgebirges und Voigtlandes, Böhmens u.ſ.w. liegen darinn, ferner ein großer Theil der Bleyerzlagerſtätten Böhmens, des Harzes, des weſtphäliſchen, ſiegenſchen und rheiniſchen Gebirges, die Kobaltgänge des Siegenſchen, mehrere Kupfererzlagerſtätten Ungarns, des Harzes, des Siegenſchen und Dillenburgiſchen, das Rammelsberger Erzlager, die Spießglanz-Vorkommniſſe an der Ahr, am Harze, in Böhmen, Ungarn,

in Frankreich, die Manganerze von Devonſhire, die Queckſilbererze von Almaden, und von Zalathna in Ungarn, die Silber- und Golderze zu Zacatecas und im Norden von Zimapan, in der Kette der Nevados der columbiſchen Anden u.ſ.w.

Das Siluriſche Gebirge des Rheinlandes iſt auch reich an Thermen (warmen Quellen), und an Säuerlingen. Aachen, Burgſcheid, Ems, Wiesbaden, Schlangenbad, dieſe bekannten Thermen, entſteigen den Schiefer- und Grauwackeſchichten, und ebenſo die Sauerquellen von Selters, Fachingen, Geilnau und Schwalbach. An vielen Stellen der Wetterau und zwiſchen der Lahn und dem Main fließen ſtarke Sauerquellen unbeachtet ab. Auch die Salzquellen der Saline Nauheim kommen aus dem Grauwackengebirge, und im Eifeler-Schiefergebirge tritt an vielen Stellen gasförmige Kohlenſäure in die Luft aus. Es ſind zahlreiche, wahre Kohlenſäure-Quellen in der Eifel, und in den Umgebungen des Laacher-Sees bekannt. Darunter iſt eine, Birresborn gegenüber, unter dem Namen Brudeldreis bekannt, was ſo viel bedeutet, als aufkochendes Waſſer, und eine andere liegt bey Hetzerath unfern Trier, und heißt Wellarborn, d. i. aufwallender Brunnen. An beiden Orten ſtrömt Kohlenſäure in einer beckenförmigen Vertiefung aus Spalten des Geſteins hervor. Wenn ſich nun Regenwaſſer in den Becken angeſammelt hat, ſo ſtreicht die Kohlenſäure unter Blaſenwerfen und Sprudeln durch das Waſſer. Beym Brudeldreis hört man das dadurch verurſachte Toſen ſchon in einiger Entfernung. Iſt das Waſſer ausgetrocknet, ſo tritt die Kohlenſäure frey in die Luft aus. Kleine Thiere, Feldmäuſe, Vögel, welche ſich in die beckenförmige Vertiefung wagen, finden darinn ihren Tod, da ſie in der Kohlenſäure-Athmoſphäre erſticken.

Alle dieſe Quellen treten theils in Gegenden auf, wo ſich unverkennbare Spuren ehemaliger vulkaniſcher Thätigkeit vorfinden, theils in der Nähe plutoniſcher Maſſen.

Die allgemeine Aufrichtung der Schichten des Siluriſchen Gebirges, die manchfaltigen Verrückungen, die ſie erlitten haben, können wohl, ſo wie das Auftreten von Thermen und Säuerlingen, in dem Heraufſteigen der vulcaniſchen und plutoniſchen

Maſſen, in ihrem Eindringen in die Schichten, oder in ihrem Durchbruch ihren Grund haben.

Vielfältig ſieht man Grünſtein, Granit, Porphyr, Syenit, Baſalt u.ſ.w. in den Schichtenverband eingeſchoben, und dadurch den Zuſammenhang derſelben unterbrochen.

Die Formen des Siluriſchen Gebirges ſind je nach Mächtigkeit, Schichtenſtellung und Erhebung ſehr verſchieden, und im Weſentlichen dieſelben, wie bey der tieferen Gruppe, weßhalb bey Beſchreibung dieſer, das Weitere hievon.

Die Verbreitung iſt ſehr groß und oben ſchon vielfach ſpeziell angedeutet. Zwiſchen der Maas und dem Rhein tritt das Siluriſche Gebirge mächtig auf an den Ardennen, an der Hohen Veen, in der Eifel und in den Moſelgegenden bis zum Hundsrück; jenſeits des Rheins im weſtphäliſchen und ſiegenſchen Gebirge, am Weſterwald, in der Wetterau und am Taunus, ſodann am Fichtelgebirge, im Voigtlande und am Harz.

In Böhmen erfüllt es das Land zwiſchen den weſtlichen Zuflüſſen zur unteren Moldau, es iſt ferner in Mähren, an den Karpathen, in Süd-Polen, in Süd-Schweden, in Norwegen, im Weſten und Süden von England, im Süden von Schottland entwickelt, in Irland, in der Bretagne, in den Umgebungen von Carcaſſonne, an den Pyrenäen, in den öſtlichen Noriſchen Alpen und in Weſt-Ungarn. In Rußland kennt man es am Ural und in der Gegend von Petersburg. In großer Verbreitung erſcheint es ferner in Nordamerica, in Mexico, Peru und Braſilien. In Afrika hat man analoge Bildungen am Cap, im Süden der nubiſchen Wüſte und im Berberland beobachtet.

4. Cambriſches Gebirge.

Syn. Terrain de Transition inférieure, Terrain ardoisier; älteres Uebergangsſchiefergebirge.

Als Unterlage des Siluriſchen Gebirges erſcheint an vielen Orten eine beynahe verſteinerungsleere Reihe von Schichten, welche in neueſter Zeit Sedgwick genauer unterſucht und Cambriſches Syſtem genannt hat, da er ſie in England, vorzüglich in denjenigen

Gegenden ſtudierte, welche die Cambrian Mountains einnehmen. Sedgwick unterſcheidet drey Abtheilungen.

a. Plynlymmon-rocks. Grauwacke und Thonſchiefer mit Bänken von Kieſelconglomerat. Der hier auftretende Thonſchiefer iſt dunkel gefärbt, hart, dünnſchieferig und hat gewöhnlich eine ſolche Beſchaffenheit, daß er in Platten zu verſchiedenen Zwecken, und namentlich zu Dachungen benutzt werden kann. Er ſchließt bisweilen einige Corallen und Fucoiden ein. Die Grauwacke iſt ſehr veſt, vorherrſchend grobkörnig, mitunter ſchieferig und ſchließt Fragmente von Thonſchiefer ein. Dieſe Lage iſt mehrere tauſend Fuß mächtig.

b. Bala limestone. Bala-Kalk. Dunkler, dichter Kalkſtein und Kalkſchiefer. Enthält einige Corallen und Terebrateln. Von geringer Mächtigkeit.

c. Snowdon-rocks. Verſchiedenfarbige Thonſchiefer, von feinem Korn und ausgezeichneter Schieferung, mit Grauwacke und Kieſelconglomerat. Schließt einige Corallen (Cyathophylla) und Terebrateln ein. Die Mächtigkeit beträgt einige tauſend Fuß.

Dieſe Schichten ſind über einem großen Theil von Cumberland, Weſtmoreland und Lancaſhire verbreitet, ſetzen maleriſche Gebirgsgegenden von Nord-Wales zuſammen, erſcheinen am Abfall des Grampiangebirges im Weſten von Schottland, umſäumen das Grundgebirge Irlands, treten mächtig in Cornwall auf, auf Angleſea und der Inſel Man.

Eine ſcharfe Trennung derſelben von den unterſten Schichten des Siluriſchen Gebirges findet nicht ſtatt. Eben ſo wenig möchte die Trennung vom cryſtalliniſch-ſchieferigen Grundgebirge mit Schärfe geſchehen können, da die Thonſchiefer gar oft in Talk- und Chloritſchiefer, ſelbſt in wahren Glimmerſchiefer übergehen, und den petrefactenleeren, cryſtalliniſchen Schiefern enge verbunden ſind. Viele dieſer Schichten haben nach ihrem Abſatze offenbar eine Veränderung erlitten, bey welcher ſie aus dem Zuſtande mechaniſcher Abſätze, vermöge einer chemiſchen Action, in einen cryſtalliniſchen Zuſtand übergegangen ſind, und bey welchem ſich wahre Cryſtalle gebildet haben. Das zeigen die Cryſtalle von Chiaſtolith, Granat, Glimmer, Chlorit, Magneteiſen, Talk und die Uebergänge des Thon-

ſchiefers in Chloritſchiefer, Talkſchiefer, Glimmerſchiefer doch wohl deutlich an. Der durchaus veſtere Zuſtand des cambriſchen Thonſchiefers, ſeine häufig zu beobachtende Sprödigkeit und ungewöhnliche Härte, verbunden mit einer Spaltbarkeit nach Richtungen, welche diejenigen der Schichtungsflächen unter großen Winkeln ſchneiden, läßt vermuthen, daß dieſer Schiefer nach ſeinem Abſatze aus den Gewäſſern gehärtet worden iſt. Nehmen wir an, daß dieſe Härtung durch eine hohe Temperatur bewirkt worden ſeye, ſo ſtimmt es mit allen Erfahrungen gegenwärtiger Zeit und mit den bekannten phyſikaliſchen und chemiſchen Thatſachen gut überein. Wir vermögen auch einzuſehen, wie cryſtalliſierte Silicate, diejenigen des Granats, Glimmers u.ſ.w., ſich bey einer höheren Temperatur bilden, und müſſen zugeben, daß Cryſtalle von Magneteiſen dabey entſtehen können, da wir ſie ſo häufig in geſchmolzenen Geſteinen, Laven, Baſalten antreffen.

Die Maſſe des älteſten Thonſchiefers, die häufig mit Grauwacke wechſelt, iſt offenbar eine Sedimentbildung. Das Verhalten zur Grauwacke, dieſem aus Bruchſtücken zerſtörter älterer Geſteine gebildeten Conglomerate, worinn wir ſo allgemein verbreitet Feldſpathkörner finden, zeigt dieß unzweydeutig an. Die Uebergänge dieſes Schiefers in die ganz cryſtalliniſchen Bildungen des Chlorit-, Talk- und Glimmerſchiefers ſind vielfach und von ausgezeichneten Geologen nachgewieſen worden, und können von Jedem ſelbſt leicht beobachtet werden.

Die Metamorphoſe der cambriſchen Geſteine tritt an den Pyrenäen, in der Bretagne, in den Alpen, an den Sudeten, am Harz, im Fichtelgebirge u.ſ.w. ſo deutlich hervor, daß ſie der Beobachtung nicht entgehen kann.

In Deutſchland beſtehen die älteſten Schichten des Uebergangsgebirges in der Regel aus harten und ſpröden Thonſchiefer-Abänderungen, welche man in der Nähe des ſchieferigen oder plutoniſchen Grundgebirges manchfaltig modificiert, in Hornfels (Harz), in Gneis (Fichtelgebirge) in Glimmerſchiefer (Sudeten) übergehen ſieht. Fr. Hoffmann ſagt in ſeiner „Ueberſicht der orographiſchen und geognoſtiſchen Verhältniſſe vom nordweſtlichen Deutſchland," 2te Abtheilung: Kaum würde man ahnen können, was hier (an den Quellen der Saale im Fichtelgebirge)

vorgeht, belehrten uns nicht die Erſcheinungen, ſobald wir uns den Granitkuppen nähern, daß hier von einer wirklichen, tauſendfach modificierten Umwandlung der Thonſchiefer in eine unzweydeutige Gneismaſſe die Rede ſey. Grauwacke und veſte quarzige Sandſteine oder Quarzfelsarten kommen gewöhnlich mit dem Thonſchiefer engverbunden vor. Dachſchiefer, Wetzſchiefer, Kieſelſchiefer, einzelne Kalklagen erſcheinen untergeordnet.

Die Schichten des Cambriſchen Gebirges ſind ſtark aufgerichtet, wie diejenigen des Siluriſchen Gebirges, und haben, wie dieſe, manchfaltige Verrückungen erlitten. Die Aufrichtungen und öfters ſo gewaltigen Zerrüttungen dieſer beiden großen Gebirgsbildungen haben im Allgemeinen vor der Ablagerung des Hauptſteinkohlengebirges ſtattgefunden, denn man ſieht in den mehrſten Gebirgen die Steinkohlenbildung ungleichförmig auf das aufgerichtete Schiefergebirge abgelagert.

Zahlreiche Granit-, Syenit-, Porphyr-, Grünſtein-Maſſen haben daſſelbe gehoben, aufgerichtet, ſind zwiſchen ſeine Lagen eingedrungen, oder haben dieſelben durchbrochen und die Schichten zerſprengt. Als eine Folge derartiger Zerrüttungen erſcheinen manche enge, felſige Querthäler in dieſen Schiefergebirgen.

Die zahlreichen Sprünge und Spalten, welche dabey entſtehen mußten, ſind zum großen Theil mit Erzen ausgefüllt, und man findet daher auch im älteſten Uebergangsgebirge viele Erzlagerſtätten. Eiſenſteinvorkommniſſe im Fichtelgebirge, in den Ardennen u.ſ.w. gehören hieher, die Zinn- und Kupferlagerſtätten von Cornwall, der reiche Silbergang zu Guanaxuato, die reichen Silbergänge zu Tasco und Tehuilotepec in Mexico, die Spatheiſenlagerſtätten zu Vordernberg und Eiſenerz in Steyermark u.ſ.w.

Die Formen des Siluriſchen und Cambriſchen Gebirges ſind ſich im Ganzen ſehr ähnlich. Letzteres erſcheint häufig in einem höheren Niveau, da es, angelehnt an cryſtalliniſche und plutoniſche Maſſen, mit dieſen höher gehoben worden iſt, als die entfernteren ſiluriſchen Schichten.

Bey mächtiger Entwickelung und ſtarker Aufrichtung der Schichten ſieht man tiefe, enge und felſige Thäler, mit ſteilen und trümmerbeladenen Gehängen, und dieſe öfters durch treppen-

artige Abſätze der Schichtenköpfe des Schiefers ausgezeichnet (Rheinthal zwiſchen Bingen und Coblenz, Moſelthal, Ahrthal). Sind die Kalkmaſſen vorwaltend, ſo bilden ſie meiſtens ausgezeichnete Felſen, in den verſchiedenartigſten, rauheſten und wildeſten Geſtalten, nicht ſelten unerſteigliche, mächtige Felswände, Hörner und Zacken (Hybichenſtein am Harz, oberes Salzathal in den öſtlichen Alpen, Shropſhire und Montgomery in England).

Erreichen die Maſſen keine bedeutendere Höhe, und ſind die Schichten, wenn auch in aufgerichteter, doch auf größere Strecken in gleichförmiger Stellung, ſo zeigt das Grauwacken- und Thonſchiefergebirge breite, kuppige und flachgewölbte Berge oder langezogene Rücken, und ermüdet durch Einförmigkeit ſeiner Formen (Ardennen).

Am mächtigſten tritt das Thonſchiefer- und Grauwackengebirge in den Anden auf. Es ſetzt dort die ganze große Maſſe der öſtlichen Cordilleren, im Norden der Parallele von 17° S. zuſammen, und conſtituirt den Nevado von Sorata und den Illimani, die Coloſſen der neuen Welt. Es iſt von vielen goldführenden Quarzgängen durchzogen, welche die alten Peruaner in einer Höhe von 16,000 engl. Fuß, lange vor dem Einfall der Europäer, abgebaut haben.

Die Verbreitung des Cambriſchen Gebirges iſt ziemlich derjenigen des Siluriſchen Gebirges gleich. In Braſilien, ſo wie am Ural, ſcheint es die urſprüngliche Lagerſtätte des Demants zu ſeyn.

Die verſchiedenen Gebirgsbildungen, welche wir in ihrer regelmäßigen Aufeinanderfolge angeführt und beſchrieben haben, finden ſich auf dieſe Weiſe entwickelt, kaum irgendwo alle zuſammen in unmittelbarer Verbindung, von den oberſten bis zur unterſten. Bald fehlt in einer Gegend dieſe oder jene Bildung. Jüngere Schichten liegen häufig nicht unmittelbar auf den nächſtfolgenden ältern, ſondern häufig, wenn dieſe fehlen, auf viel tieferen, die bey vollkommener Entwickelung aller Schichten durch eine große Zwiſchenreihe davon geſchieden ſind. So ſieht man im nördlichen Frankreich die Kreidebildung unmittelbar auf dem Hauptſteinkohlengebirge liegen, am Schwarzwalde den

Bunten Sandſtein unmittelbar auf dem Todtliegenden ruhen, und dieſes an vielen Stellen auf dem Grundgebirge. Bey Teplitz liegt der ſächſiſche Quaderſandſtein auf Gneis, bey Carlsbad das Braunkohlengebirge auf Granit, bey Wiesbaden das Tertiärgebirge auf dem Grauwackengebirge, bey Baden-Baden das Rothliegende auf Thonſchiefer u.ſ.w.

Die Reihenfolge der beſchriebenen Gebirgsbildungen iſt ein Reſultat aller bisherigen Beobachtungen in den verſchiedenſten Theilen der Erde. Das beobachtete Vorkommen der gleichartigen Bildungen an den entfernteſten Orten und in allen Zonen beweist, daß die Verhältniſſe, unter welchen in den verſchiedenen Perioden der Bildung der Erdrinde Schichten ſich abſetzten, ganz allgemein verbreitet waren. Locale Umſtände haben dabey vorzüglich auf die Beſchaffenheit der Geſteine eingewirkt, und Verſchiedenheiten hervorgerufen, wie ſie die geognoſtiſchen Aequivalente zeigen.

Grundgebirge.

Syn. Unteres ſchieferiges und verſteinerungsloſes Gebirge; Urgebirge; Terrains primitifs; Primary rocks.

Unter dem Cambriſchen Gebirge liegt eine mächtige Maſſe petrefactenleerer, cryſtalliniſcher Geſteine. Sie beſitzen eine ausgezeichnete blätterige oder ſchieferige Structur, zeigen aber keine deutlich ausgeſprochene Schichtung. Da ſie die tiefſte, alſo die älteſte Lage ausmachen, ſo hat man ſie nicht unpaſſend mit dem Namen Grundgebirge belegt.

Nach oben iſt das ſchieferige Grundgebirge häufig durch die allmähligſten Uebergänge mit den Thonſchiefern des cambriſchen Gebirges verbunden. Was unter demſelben liegt, iſt theils unbekannt, theils ſehen wir plutoniſche Maſſen darunter, aber niemals ohne deſſen Verrückung aus der horizontalen Lage, ſo daß wir dieſe maſſigen Geſteine als ſpätere Bildungen anſehen müſſen.

Beym Eintritt in das Grundgebirge treten uns lauter cryſtalliniſche Bildungen entgegen. Nichts mehr, was an Sedimentbildungen erinnert; keine conglomeratiſchen Geſteine.

Glänzende Cryſtalle erfüllen die Geſteine oder cryſtalliniſche Geſtalten, und ziehen den Mineralogen und Mineralienſammler an. Druſenräume geben ihnen reiche Ausbeute der ſchönſten und verſchiedenartigſten Mineralindividuen. Hier iſt alles Product chemiſcher Action.

Als Hauptmaſſen treten im cryſtalliniſch-ſchieferigen Grundgebirge Gneis und Glimmerſchiefer auf; Chlorit-, Talk- und Hornblende-Geſteine erſcheinen in kleineren Parthien; untergeordnet körniger Kalk, der feldſpathige Weißſtein, Quarzfels und der granatreiche Ecklogit.

Der Gneis tritt in der größten Verbreitung und Ausdehnung auf. Er bedeckt ununterbrochen in einigen Ländern Tauſende von Quadratmeilen, und erſcheint in den manchfaltigſten Abänderungen; einerſeits in Annäherungen zum Weißſtein und Granit, andererſeits zum Glimmerſchiefer. In untergeordneten Maſſen, ſtock- oder lagerartig, erſcheinen darinn körniger Kalk, Quarzfels, Ecklogit (Fichtelgebirge), Weißſtein (N..wieſt in Polen, Penig in Sachſen), Hornblendegeſteine, und durch Uebergänge ſieht man ihn verlaufen in Chloritſchiefer und Talkſchiefer. Durch Ueberhandnehmen von Feldſpath wird er dickblätterig, granitiſch. Abänderungen dieſer Art ſpalten ſich in der Regel leicht in einer Richtung, welche die Glimmerlage ziemlich lothrecht ſchneidet. Die Schieferung iſt niemals auf große Entfernungen gleichförmig, dagegen häufig gebogen, verſchiedenartig gekrümmt und gewunden. Was man auch von wahrer Schichtung des Gneiſes ſagen mag, ſo kann es doch nur nothdürftig für einzelne kleine Stellen als Annäherung dazu gelten, da die Gneisblätter niemals auf größere Strecken und unter ſich in Parallelismus fortliegen, wohl aber nach Fallen und Streichen auf ganz kurze Diſtanzen ſo ſehr variren, daß eine Regel dafür anzugeben kaum möglich iſt. Die Uebergänge in Granit zeigen auch deutlich an, daß man kein Sediment-Geſtein vor ſich hat, und die unbefangene Betrachtung der Structur des Gneiſes muß ihre Vergleichung mit der Schichtung, und jeden Gedanken daran, ſogleich verdrängen.

In den Alpen wird der Glimmer des Gneiſes öfters durch Talk oder Chlorit erſetzt. Solche Abänderungen hat man Protogyn

genannt, in der irrthümlichen Meynung, daß dieſes Geſtein das älteſte der Alpen ſeye. Man ſieht es in den Umgebungen des Mont-Blanc in den weſtlichen, am Splügen und Bernina in den öſtlichen Alpen. Dieſer Protogyn iſt gewöhnlich dickblätterig, granitiſch.

Der Glimmerſchiefer ſteht in mehreren Gebirgen, namentlich in den Alpen und in den Sudeten, nach oben, in einer nahen Verbindung mit Thonſchiefer, welcher, ſo viel man bis jetzt weiß, petrefactenleer iſt. Man hat ihn deßhalb auch mehrfältig zum Grundgebirge gewählt, und auch Urthonſchiefer genannt, obgleich ſeine Sedimentnatur unverkennbar, und er darnach zum Sedimentgebirge zu rechnen iſt.

Im Innern der Glimmerſchiefer-Maſſe ſieht man die zahlreichen Abänderungen des Geſteins, ſeine Verknüpfung mit Gneis, Chlorit- und Talkſchiefer, Hornblendeſchiefer, ſeinen Uebergang in ſchieferigen Quarzfels, durch Ueberhandnehmen und Zuſammenfließen der Quarzkörner. In Braſilien geht aus einer ähnlichen Veränderung des Talkſchiefers der Itacolumit hervor, der ſogenannte Gelenkquarz oder biegſamer Sandſtein, ein quarziger Talkſchiefer (S. 497). Er hat große Verbreitung im braſiliſchen Gebirge, und ſteht mit einer anderen intereſſanten Schiefermaſſe, dem Eiſenglimmerſchiefer, in Verbindung.

Vielfältig liegen Maſſen von körnigem Kalk im Glimmerſchiefer, theils in unregelmäßigen, ſtockförmigen, maſſigen Parthien, theils lagerartig und in regelmäßige Bänke abgetheilt, und mit Glimmer oder Talkblättern auf den Schichtungsflächen. Auf ſolche Weiſe kommen die ſchönen Marmore zu Laas und Schlanders in Tyrol vor, die vielen körnigen Kalkmaſſen in den Salzburger Alpen, im Schleſiſchen Gebirge u.ſ.w. Auch Dolomite liegen mehrfältig im Glimmerſchiefer.

Ganz ausgezeichnet iſt der Glimmerſchiefer und die ihn begleitenden Chlorit- und Talkſchiefer durch Einſchluß zahlreicher und ſchön cryſtalliſierter Mineralien. Vor allen erſcheint der Granit in großer Menge, ſodann Cyanit, Staurolith, Hornblende, Bitterſpath, Piſtazit, Magneteiſen, Titanit, Rutil, Andaluſit, Smaragd u. ſ. w. Eine intereſſante Fundſtätte von Mineralien

iſt die in Glimmerſchiefer eingeſchloſſene Dolomitmaſſe bey Campo-Longo am Gotthardt, allwo namentlich auch die ſchönen, grünen Turmaline und die blauen Corunde gefunden werden.

Die Blätterlagen des Glimmerſchiefers ſind gewöhnlich dünn, häufig wellenförmig gekrümmt und verſchiedenartig, bisweilen ſelbſt im Zickzack, gebogen. Die kleineren Quarz- und Kalklager machen gewöhnlich alle Biegungen mit.

Der Quarzfels iſt oft ſehr rein und cryſtalliniſch, in Bänke abgeſondert und bisweilen dergeſtalt körnig, daß er ſandſteinartig ausſieht.

Dieſe verſchiedenen Geſteine des Grundgebirges beobachten durchaus keine als Regel geltende Aufeinanderfolge. Sie wechſeln häufig auf verſchiedene Weiſe mit einander ab, verlaufen in einander und gehen ſelbſt in maſſige cryſtalliniſche Bildungen über. Die Lagerungsfolge: Thonſchiefer, Glimmerſchiefer, Gneis, iſt zwar in manchen Gebirgen beobachtet worden, aber in weit mehr Fällen hat man Ausnahmen davon, und den angeführten verſchiedenartigen und mehrfachen Wechſel dieſer Bildungen geſehen.

In der Regel liegen nun Glimmerſchiefer, Gneis u. ſ. w. immer unter den petrefactenführenden Schichten, als deren Grundlage. Das Daraufliegen jener, ſo wie die Bruchſtücke, welche ſie von den cryſtalliniſch-ſchieferigen Geſteinen einſchließen, zeigen deutlich an, daß ſie jünger ſind. An mehreren Puncten ſieht man indeſſen dieſe cryſtalliniſchen Geſteine auf den neptuniſchen Schichten liegen, oder in einer ſolchen Verbindung mit petrefactenführenden Lagern, daß ſie nur durch ſpäteres Eindringen in die ſchon vorhandenen Sediment-Schichten in dieſelbe gekommen ſeyn können, und demzufolge auch erſt ſpäter, nachdem die aus Waſſer abgeſetzten Schichten ſchon gebildet waren, ihre gegenwärtige Stellung eingenommen haben.

Der ausgezeichnetſte Punct dieſer Art iſt in den Berner Alpen, im Urbach-Thal. Im Urbach-Sattel, zwiſchen dieſem Thal und dem Roſenlavi-Gletſcher, ſieht man in einem Profile von nahezu 5000 Fuß Höhe, von dem Toſenhorn her (Fig. 25) ganz deutlich vier bis fünf Gneis-Keile in den Kalkſtein des Gſtellihorns hineinſetzen. Der Kalkſtein iſt

zwiſchen den Keilen körnig, zum Theil bunt gefärbt und von Talkblättchen durchzogen, zum Theil von der Beſchaffenheit der Rauhwacke. Der Gneis hat die Beſchaffenheit des Protogyns. Dieſes merkwürdige Verhältniß, auf welches zuerſt Hugi in ſeinen „Alpenreiſen“ im V. Abſchnitt aufmerkſam gemacht, und ſodann Studer ſpäter genau beſchrieben hat, findet ſeine Erklärung in der Annahme, daß der Gneis von unten in das aufgeſprengte Kalkgebirge eingedrungen iſt. Er müßte ſich dabey in einem weichen Zuſtande befunden haben, ſonſt hätte er nicht die Spalten des Sedimentgebirges ausfüllen können. Der Kalkſtein des Oſtellihorns und des Engelſtocks gehört zum Juragebirge, und der Gneis iſt an dieſer Stelle, alſo erſt nach der Bildung der Jura-Schichten, in ſeine jetzige Stellung gekommen.

Solche und ähnliche Lagerungsverhältniſſe zwiſchen den cryſtalliniſch-ſchieferigen Geſteinen und den petrefactenführenden Formationen, hat man am Schwarzwalde, im Fichtelgebirge, im Erzgebirge, in Schottland und in mehreren anderen Gebirgen beobachtet, ſo daß ſie nicht zu den ſehr ſeltenen Erſcheinungen gehören. Sie ſchließen ſich denjenigen an, welche wir zwiſchen Sediment-Schichten und plutoniſchen Geſteinen häufig wahrnehmen, in welche ſich auch die cryſtalliniſchen Schiefer verlaufen.

Von ganz beſondere Bedeutung iſt die Erzführung des cryſtalliniſchen Schiefergebirges, und insbeſondere des Gneiſes. In ihm liegen die vielen und weichen Gänge des ſächſiſchen und böhmiſchen Erzgebirges, ein großer Theil der Gänge des Schwarzwaldes, die vielen Gänge in den Salzburger Alpen u.ſ.w., auf welchen Gold-, Silber-, Kobalt-, Kupfer-, Bley-, Eiſen-, Spießglanz-, Zink-, Arſenik-Erze vorkommen.

Namentlich iſt auch das nordiſche Gneisgebirge metallreich. Im Gneisgebirge Scandinaviens liegen die mehrſten Erzlager von Eiſen, Kupfer und ſilberhaltigem Bleyglanz. Dieſe Erzlager ſind meiſtens ſtockförmig und bisweilen von ungeheurem Umfang. Hierhin gehört das Erzlager von Fahlun, von Sala, die Dannemora-Eiſenerzlagerſtätte und die gigantiſchen Eiſenſtein-Lager von Lappmarken, von welchen der Gollivareberg, 22 Meilen von der Stadt Luleå entfernt,

ſich beynahe bis zur Alpenhöhe erhebt, 8000 Ellen Länge und 3 bis 5000 Ellen Breite hat, und ſeiner ganzen Maſſe nach aus magnetiſchem Eiſenerz beſteht.

Dieſe nordiſchen Eiſenlager widerſtehen der Witterung länger als der ſie umgebende Gneis, bleiben ſtehen während jener zerfällt und ſeine Maſſen niedriger werden, und ſtehen dann als wahre Eiſenberge da.

Der Glimmerſchiefer iſt ebenfalls metallführend, doch im Allgemeinen nicht ſo metallreich als der Gneis. In ihm liegen viele Gänge, die Bleyglanz-Blende und Eiſenſpath führen, in den Salzburger Alpen, auch ſetzen die gold- und ſilberführenden Gänge aus dem Gneis dieſer Alpengegend in Glimmerſchiefer über, verlieren aber bald den Gold- und Silbergehalt. Es liegen darinn die edeln Silbergänge von Kangsberg, die Goldgänge von Andelfors, die Gänge von Kupferberg und Gieren in Schleſien, mehrere Kupfergänge in Ungarn, die Kupfererze von Röraas in Norwegen, mehrere Eiſenſtein- und Bleyglanzlager des ſchleſiſchen Gebirges, die Kobaltlagerſtätten von Tunaberg und Skuttwud in Scandinavien. Bey Goldenſtein in Mähren, bey Hafnerzell, unfern Paſſau, am Pic du Midi en Bigosre liegt Graphit im Gneis und Glimmerſchiefer.

Die Mächtigkeit der cryſtalliniſchen Schiefer iſt außerordentlich groß. Man ſieht ſie häufig mehrere Tauſend Fuß mächtig, und in allen Höhen vom Meeresſpiegel an (die Scheeren längs des ſcandinaviſchen Veſtlandes) bis zu Höhen von mehr als 12,000 Fuß (Alpen). Sie ragen gewöhnlich über die Sedimentbildungen hervor; öfters aber ſieht man ſie auch nur am Fuße eines vorzüglich aus petrefactenführenden Schichten zuſammengeſetzten Gebirges, oder erſt im Hintergrunde der Thäler.

Die Formen ſind manchfaltig. Bey geringer Höhe der Maſſen ſind die Umriſſe der Berge ſanft, gerundet, und die Thäler mulden- und wannenförmig. Große zuſammenhängende und niedrige Gneis- und Glimmerſchiefermaſſen ſetzen wellenförmige Bergebenen und Plateaus zuſammen. Erreichen ſie aber eine bedeutende Höhe, und liegen viele untergeordnete Maſſen von Quarzfels und Kalkſtein darinn, dann treten auffallendere

Formen auf. Hohe, langgezogene Rücken, mit ſteilem Abfall und oft felſigen oder, zumal im Gneisgebirge, ganz ſteilen, mauerartigen Gehängen, ſchließen tiefe Thäler ein. Die Gipfel ſind ausgezackt und zerriſſen, wenn Quarz- und Kalkmaſſen, oder quarzige Gneiſe, dieſelben bilden. Auf dem Kamm erheben ſich einzelne domförmig oder paraboliſch gewölbt, wenn ihn die Schiefer allein zuſammenſetzen. Die Querthäler ſind gewöhnlich eng, mitunter tiefe, von ſteilen und hohen Felſenmauern eingeſchloſſene Spalten (Schwarzwald, Höllenthal).

Im Alpengebirge ſetzen ſie coloſſale Berge zuſammen. Die Formen überraſchen hier durch Größe, und häufig auch durch Reinheit und Mildheit. Mächtig hohe Ketten, mit ſcharfen Gipfeln und ſteilen Abfällen, ſteigen über einander auf und umſchließen lange und tief eingeriſſene Thäler. Die härteren Geſteine bilden an dieſen öfters wilde Felſen und ſchauerliche, gigantiſche Felſentreppen (Tauern). Die ſtark verwitternden Glimmerſchiefergehänge ſieht man häufig, zumal wenn ſie unbewaldet oder durch kahlen Abtrieb nackt gemacht, allen Angriffen der Witterung preisgegeben ſind, tief eingefurcht; in lange, von der Höhe gegen den Fuß herabziehende, und gegen dieſen immer weiter und tiefer werdende Schründe graben ſich die Waſſer ein und führen unermeßliche Schuttmaſſen durch dieſen herab in das Thal und über fruchtbare Gefilde. Der ſonſt ſo wohlthätige Regen eines Gewitters zerſtört hier oftmals die Erndte einer ganzen Gemeinde (Vinſchgau in Tyrol).

Der Gneis zeigt immer rauhere Formen als der Glimmerſchiefer, da er härter iſt, und wenn er viel Quarz und Feldſpath führt, langſam verwittert. Er bildet im Hochgebirge daher nicht ſelten ſcharfe Hörner, wie z. B. das Triſtanhorn über dem Urbachthal (Fig. 26, nach Hugi, welche zugleich die Anſicht einer zwiſchen Protogyn eingetheilten Kalkmaſſe gibt). Die Gehänge zeigen gewöhnlich viele treppenartigen Vorſprünge der über einander liegenden Gneisplatten, und ſind dadurch erſteiglich. In der Regel zeigt ſich etwas Graswuchs auf ſolchen Stellen, den die Gaiſen (Ziegen) aufſuchen. Der Aelpler nennt den Gneis deßhalb in einigen Gegenden der Schweiz Gaisberg.

Die Quellen des Grundgebirges zeichnen ſich im All-

gemeinen durch eine große Reinheit aus, und ihr Waſſer iſt zu vielen Zwecken wie deſtilliertes Waſſer zu gebrauchen, da es gewöhnlich, außer Spuren von Kochſalz und etwas Kohlenſäure, keine anderen fremden Subſtanzen enthält.

Mehrfältig entfließen aber auch Mineralquellen ſeinen Lagen, und zwar Thermen und Säuerlinge. In den Alpen erſcheinen unter ſolchen Verhältniſſen die warmen Quellen von Naters, Leuk, Bagnes, Chamouny, St. Gervaix, Aix les Bains, Moutiers, Beida, Petersthal, Bagno di St. Martino, Gaſtein u.ſ.w. Auch aus dem ſchleſiſchen Gneisgebirge (Landeck), aus dem Grundſchiefergebirge Neu-Andaluſiens, Venezuelas und der Inſel Trinidad kommen heiße Quellen. Die Quellen von Baden-Baden treten aus Conglomeratſchichten hervor, die auf Gneis ruhen.

Säuerlinge kommen in großer Zahl aus dem Gneisgebirge des Schwarzwaldes hervor. Die Quellen von Rippoltsau, Griesbach, Petersthal, Antogaſt, ſind bekannt. Auch im Fichtelgebirge, in Böhmen quellen viele Säuerlinge aus den cryſtalliniſchen Schiefern hervor.

Ihre Verbreitung iſt ganz allgemein. Sie bilden die Hauptmaſſe der Centralkette der Alpen, treten in den Pyrenäen, an den Cevennen, in Limouſin, an den Vogeſen, am Schwarzwalde, Odenwalde, Speſſart, im Fichtelgebirge, am Thüringerwald, im Erzgebirge ſtark entwickelt auf, am Harz aber nur ſehr untergeordnet. Im Norden ſetzen ſie die Hauptmaſſe des ſcandinaviſchen Gebirges zuſammen, und überdecken in außerordentlicher Ausdehnung Schweden und Norwegen. Sie erſcheinen auf Grönland, in Schottland, am Ural, in Nordamerica, im Aequinoctial-America, in Braſilien, auf den griechiſchen Inſeln, am Himalaya u.ſ.w.

II. Claſſe.

Maſſige Gebirgsbildungen.

Syn. Ungeſchichtete Gebirgsarten; abnorme Felsmaſſen.

Auf den erſten Anblick unterſcheidet man dieſe Gebirgsbildungen von den geſchichteten und cryſtalliniſch-ſchieferigen durch den gänzlichen Mangel dieſer Structur-Verhältniſſe und ein ungeregeltes, häufig iſoliertes Auftreten. Das vorwaltende Gefüge der Geſteine iſt körnig, und an der Stelle der plattenförmigen Abſonderung erſcheinen eigenthümliche, durch den cryſtalliniſchen Character der Maſſen bedingte Structurverhältniſſe.

Der Glimmer und die damit gewöhnlich vorkommenden blätterigen Mineralien, Talk und Chlorit, treten in dieſen Geſteinen ſehr zurück, wogegen Feldſpathe, Hornblende und Augit vorherrſchend und als Hauptbeſtandtheile der Gebirgsarten dieſer Claſſe vorkommen. Auch der Quarz, ſo verbreitet und vorwaltend in den geſchichteten Bildungen, und ſelbſt noch in den cryſtalliniſchen Schiefern, tritt mehr zurück, und fehlt ſogar bey einer großer Zahl hierher gehöriger Geſteine, namentlich bey den augitiſchen, vollkommen. Dagegen ſind viele derſelben von ſchwarzen Körnern des magnetiſchen Eiſenerzes erfüllt, und enthalten öfters auch Titaneiſen und Chromeiſen.

Viele maſſigen Geſteine haben ganz dieſelben Beſtandtheile, aus denen die cryſtalliniſch-ſchieferigen zuſammengeſetzt ſind, ſo z. B. hat Granit dieſelben Beſtandtheile wie der Gneis. Der Unterſchied liegt einzig in der Structur. Wir haben auch geſehen, daß ſie vielfältig ineinander verlaufen, und haben ferner den Uebergang von Sedimentbildungen, z. B. des Thonſchiefers, in cryſtalliniſche Geſteine kennen gelernt, und dabey in Betrachtung gezogen, daß ſolche Umwandlungen nur durch eingetretene chemiſche Action erfolgt ſeyn können, welche zunächſt durch Erhitzung der Maſſen rege gemacht wurde.

Die maſſigen Geſteine haben theils den Character völlig geſchmolzener Maſſen, theils ſolcher, deren Bildung unter Einfluß einer hohen Temperatur erfolgt iſt. Jene ſchmelzen heute noch in den Vulcanen, und heißen deßhalb auch ganz paſſend vulcaniſche Geſteine; die letzteren zeigen durch ihr Vorkommen unzweydeutig an, daß ſie von unten herauf, daß ſie aus dem Erdinnern emporgeſtiegen ſind, und heißen plutoniſche Geſteine, da ihre Bildung im Reiche des Pluto, des griechiſchen Gottes der Unterwelt, ſtattgefunden hat.

I. Ordnung. Vulcaniſches Gebirge.

Syn. Terrains vulcaniques; valcanic rocks.

Das vulcaniſche Gebirge iſt aus Geſteinen zuſammengeſetzt, die theils im geſchmolzenen und durch Hitze erweichten, theils im veſten Zuſtande, durchgeglüht, mehr oder weniger zerſtoßen und zerrieben aus dem Erdinnern an die Oberfläche gehoben, darüber ergoſſen, oder durch Auswurf verbreitet worden ſind.

Wenn man im gewöhnlichen Leben von Vulcanen ſpricht, ſo verſteht man darunter alle Berge, aus welchen unterirdiſches Feuer und geſchmolzene Materien ausbrechen, und unter vulcaniſchen Erſcheinungen begreift man auch alle Rauch-, Dampf- und Gasausſtrömungen, alle Waſſer-, Schlamm- und Bitumen-Ergüſſe, die aus dem Innern der Erde hervortreten. Die Eingebornen des ehemaligen ſpaniſchen Americas und der Philippinen unterſcheiden nach v. Humboldt ſogar förmlich zwiſchen Waſſer- und Feuer-Vulcanen. Sie nennen Waſſervulcane die Berge, aus welchen bey heftigen Erdſtößen von Zeit zu Zeit unterirdiſche Waſſer mit dumpfem Krachen ausbrechen.

Dieſer Sprachgebrauch vereinigt Phänomene, die unzweydeutig zuſammenhängen, wenn ſie mit Vulcanismus, im weiteſten Sinne des Wortes, alle Erſcheinungen bezeichnen, die von der Reaction des inneren, flüſſig gebliebenen Theils unſeres Planeten, gegen ſeine oxydierte, erdige und erhärtete Oberfläche, herrühren. Die große Manchfaltigkeit der dazu gehörigen Maſſen und die verſchiedenartigen Erſcheinungen laſſen ſich, unter gewiſſe Abtheilungen gebracht, leicht auffaſſen.

Vulcane.

Vulcane, im geognoſtiſchen Sinn des Wortes, ſind einzelnſtehende, ſteil emporſteigende Kegelberge oder Dome, welche durch einen offenen Schlund (Crater), und eine von dieſen aus in die Tiefe gehende Spalte, eine fortwährende Verbindung zwiſchem dem Erdinnern, dem Heerde ihrer eigenthümlichen Thätigkeit und der Atmoſphäre unterhalten, und aus welchen von Zeit zu Zeit Feuer, Steine und geſchmolzene Materien hervorbrechen. Es gibt jedoch auch Vulcane, welche nicht kegelförmig ſind, ſondern die Geſtalt langgezogener Rücken haben (Pichincha).

Die Geſteine, welche ſie zuſammenſetzen, und ſich ſchon durch ihr ſporadiſches Auftreten bemerklich machen, ſind bald eigentliche Trachyte, welche der Feldſpath characteriſiert (Pik von Teneriffa);

bald Andeſite, aus Albit und Hornblende beſtehend, wie an den Vulkanen von Chili, am mexicaniſchen Vulcan von Toluca und am Vulcan von Puracé;

bald Melaphyre, von dolomitartiger Zuſammenſetzung, wie am Aetna, Stromboli, Chimborazo und Pichincha;

bald endlich ſind es Leucitophyre, Gemenge von Leucit und Augit, wie an der Somma, der alten Wand des veſuviſchen Craters.

Durch dieſe Maſſen, die oft zu hohen Domen und geſchloſſenen Glocken emporgehoben ſind, haben ſich die vulcaniſchen Mächte eine permanente Verbindung mit dem Luftkreis geöffnet.

Auf dem Gipfel ſolcher Berge, deren Höhe und Umfang ſehr verſchieden ſind, indem ſie von niedrigen Hügeln bis 17,000 Fuß anſteigen, und an Umfang zur Höhe ſich z. B. beym Pik von Teneriffa wie 28 zu 1, beym Aetna wie 34 zu 1 und beym Veſuv wie 35 zu 1 verhält, befindet ſich jederzeit eine keſſel- trichter- oder beckenförmige Vertiefung, der Crater (Fig. 27). Dieſer verläuft ſich nach unten in einen Schlot, der in die Tiefe niedergeht, und den Sitz der feurigen Werkſtätte mit dem Dunſtkreiſe in fortwährender Verbindung erhält.

Dieſe Vertiefung hat gewöhnlich einen zugänglichen Rand, von dem aus man in das Innere des Craters ſieht (Veſuv, Aetna,

Pichincha). Bisweilen iſt der Crater, wie beym Cotopaxi, von einer ſteil aufſteigenden Felſenmauer umgeben, die den Zugang unmöglich macht.

Das Innere der Vulcane iſt, ſo viel man aus der Beſchaffenheit des Craters ſchließen kann, zerriſſen und zerklüftet. Die Craterwände ſind mit Sublimaten überkleidet, und auf ſeinem Grunde ſitzt einer oder mehrere Kegel, durch Auswurf von Schlacken und kleinen aufgehäuften poröſen Steinen (Rapilli) gebildet, welche den Craterrand öfters überragen (Fig. 28). Solche, auf dem Craterboden entſtandene Auswurfskegel, verändern ſich bey jeder Eruption und ſtürzen öfters völlig zuſammen, ſo daß die Spitze der Vulcane dadurch ein ſehr wechſelndes Anſehen bekommt.

Die Größe des Craters zeigt mancherley Verſchiedenheit, und ſteht nicht immer im Verhältniſſe mit der Höhe und dem Umfange der Vulcane. Die gewaltigen Feuerberge der Anden haben nach v. Humboldt verhältnißmäßig kleine Crater. Nur der Pichincha und der Cotopaxi machen davon eine Ausnahme. Erſterer hat bey einer Höhe von 14,988 Fuß einen Crater, deſſen Umfang eine franzöſiſche Meile beträgt. Die Tiefe der Crater iſt bey thätigen Vulcanen ſehr unbeſtändig. Außerordentlich iſt nach v. Humboldt die Cratertiefe des Pichincha. Sie beträgt 300 Toiſen.

Nicht immerwährend und ununterbrochen ſind die Vulcane thätig. Sie haben Ruhezeiten und lange, oft während mehrerer Jahrhunderte, bleiben ſie vollkommen ruhig. Das zeigt der vielbeobachtete Veſuv, der ſeit Jahrhunderten und bis zu der großen Eruption im Jahr 79, welche den Städten Herculanum und Pompeji den Untergang brachte, ſo ganz unthätig geweſen war, daß nur dunkle Traditionen etwas von früheren Ausbrüchen aufbewahrt hatten. Der Berg war von Vegetation bekleidet, und bis zum Gipfel mit ſtarken Bäumen bewachſen.

Auch der Aetna war alſo beſchaffen bis zum Jahr 40. Die großen americaniſchen Vulcane haben in einem Jahrhundert ſelten mehr als einen Ausbruch. Der Coſegüina in Guatimala mag als Beyſpiel gelten. Man kennt einen Ausbruch deſſelben 1709, einen zweyten 1809, und von da an blieb er wieder

ruhig bis zum 20. Jänner 1835, an welchem Tage wieder ein entſetzlicher Ausbruch erfolgte.

So ſind alle Feuerberge längere oder kürzere Zeit in Ruhe. Plötzlich tritt ein Zuſtand der größten Bewegung ein. Der Boden erbebt, aus dem Innern erheben ſich Rauch, Flammen, Steine und werden mit furchtbarem Getöſe zu außerordentlichen Höhen hinangetrieben, und glühende Ströme geſchmolzener Steinmaſſen brechen hervor. Die Erſcheinungen nehmen an Intenſität nach und nach ab, und nach einiger Zeit tritt wiederum Ruhe ein. Dieſes periodiſch wiederkehrende Phänomen nennt man einen Ausbruch, eine Eruption.

Die Ausbruchserſcheinungen ſind unendlich manchfaltig, durch Ortsverhältniſſe und andere Umſtände aufs verſchiedenartigſte modificiert. Eine gewiſſe Anzahl von Erſcheinungen zeigt ſich jedoch bey allen Vulcanen in beſtimmter Aufeinanderfolge, und die Ausbrüche aller Feuerberge ſind dadurch bezeichnet. Leopold v. Buch hat ſie genau beſchrieben, und in vier Hauptperioden eingetheilt.

Erſte Periode. Vorboten. Als ſolche zeigen ſich Erdbeben. Die Erde wird erſchüttert, ſchwankt oder erbebt, und dabey wird ein unterirdiſches Getöſe hörbar. Die Grade dieſer ſchreckenden Vorboten wechſeln von leichten Stößen oder Schwankungen bis zu zerſtörenden Erſchütterungen wellenförmiger Bewegungen des Bodens, der hochgehenden See vergleichbar, ſie wirken gewöhnlich am zerſtörendſten. Sie zeigen ſich, wie überhaupt die Erdbeben, am ſtärkſten in der Nähe des Vulcans, und hier werden oft Dörfer und Städte durch ſie umgeworfen. Die Erſchütterungen des Bodens ſind aber oft auch in bedeutender Entfernung vom Feuerberge noch fühlbar, und zwar gleichzeitig nach den entlegenſten Puncten der Erde. Als am 1. November 1755 ein furchtbares Erdbeben Liſſabon zerſtörte, fühlte man Erſchütterungen des Bodens durch ganz Europa, und ſelbſt in Weſt-Indien. Steht der Vulcan am Meere oder in ſeiner Nähe, und wirken die Erſchütterungen bis in daſſelbe fort, ſo geräth es in eine ſchwingende Bewegung, und überfluthet von einer Stelle die Küſten, während es an der andern zurücktritt. Es ſchwankt wie das Waſſer in einer bewegten Schüſſel. Quellen werden

dabey manchfaltig verändert; oft wird ihr Lauf zerſtört, oder ſie verſiegen. Auch hat man Beyſpiele, daß ſie an Stärke zunehmen, daß ſich neue, bisher unbekannte öffnen, und die vorhandenen Beymiſchungen erhalten, trübe oder ſalzig laufen. Die Höhlen, welche am Abhange, oder am Fuße von Vulcanen liegen, und, wie in den Andesketten bisweilen unterirdiſche Seen einſchließen, die mit Bächen in Verbindung ſtehen, gießen bey ſolchen Erſchütterungen öfters große Maſſen Waſſer aus, und damit Schlamm und bisweilen ſogar Fiſche. Die Brennadilla der Bewohner von Hochquito (Pimelodes Cyclopum von Humb.). Die Waſſerergüſſe ſind öfters gewaltig, zerſtörend und verbreiten zumal, wenn ſie ſchlammig ſind, oder damit Fiſche ausgeworfen werden, die bald faulen, böſe Fieber weit umher. Gar oft werden durch Erdbeben Hebungen und Senkungen des Bodens, und häufig Spalten erzeugt. So entſtanden durch das Erdbeben, welches im Jänner 1838 die Walachei und Moldau erſchütterte, zahlreiche Spalten und theilweiſe Senkungen des Bodens, welche der großherzogl. ſächſiſche Bergrath Schueler beſchrieben hat *). Fig. 29 zeigt eine Erdſpalte bey dem walachiſchen Dorfe Baberi bey dem Städtchen Slam-Kimnik, in Folge welcher eine Senkung des Bodens und die Zerreißung einer darüberſtehenden Hütte erfolgt iſt. Die ausgezeichnetſte Veränderung der Erdoberfläche hat in neuerer Zeit das Erdbeben in Chili, 1822, hervorgebracht. Die Erſchütterung, welche ſich der Küſte entlang, auf mehr als 200 Meilen erſtreckte, hob auf mehr als 20 Meilen die Küſte 3—4 Fuß über das Meer, das während deſſen mehreremal ſank und ſtieg.

Was iſt aber wohl die Urſache der Erdbeben? Geſpannte Gaſe und Dämpfe in Höhlen und weitfortziehenden Spalten des Erdinnern eingeſchloſſen, ſind wahrſcheinlich die Urſache. Das Erdbeben, welches am 16. November 1827 Neugranada Abends 6 Uhr betraf, und ſo furchtbar verwüſtete, deutet dieſes unverkennbar an. Dieſes Erdbeben hielt 5 Minuten lang an, ihm

---

*) Bericht an das fürſtlich walachiſche Miniſterium des Innern über die Erdſpaltungen und ſonſtige Wirkungen des Erdbebens vom Januar 1838. Buchareſt, 1838.

folgten mit wunderbarer Regelmäßigkeit von 30 zu 30 Secunden heftige Detonationen, welche im ganzen Cancathale gehört wurden. An mehreren Orten bekam die Erde Riſſe, aus welchen mit Heftigkeit Gaſe hervorſtrömten. Da und dort fand man Katten und Schlangen im Zuſtande der Asphyxie, und der Magdalenen- wie der Cancafluß führten mehrere Stunden lang ſchlammige Maſſen ab, die einen unerträglichen Geruch nach Schwefelwaſſerſtoff ausſließen. Das ſind doch wohl Erſcheinungen, welche darauf hinweiſen, daß Gaſe die Urſache des furchtbaren Ereigniſſes geweſen ſind.

Zweyte Periode. Lavenausbruch. Während der gewaltigen Erſchütterungen, welche der Berg während der Periode der Erdbeben erleidet, werden die in ſeinem Innern geſchmolzenen Maſſen, auf der von unten heraufgehenden Spalte, in die Höhe gehoben. Das Gewicht der geſchmolzenen Maſſe wirkt den hebenden Gaſen und Dämpfen entgegen. Gewöhnlich können ſie daſſelbe nicht durchbrechen, oder es über den Rand des Craters heben. Die Riſſe dauern fort bis der Berg zerreißt und eine Spalte entſteht, aus welcher die geſchmolzenen Maſſen ausfließen. In der Regel thut ſich eine Spalte am Abhang oder Fuß des Kegels auf; immer in der Richtung vom Gipfel gegen den Fuß, niemals nach der Breite des Berges.

Jetzt bricht die Lava als ein glühender Strom aus der Spalte hervor. Ueber dem Crater ſteigen Flammen auf, und bilden eine öfters unermeßliche Feuerſäule, in welcher glühende Steine, Sand, Staubtheile, ſogenannte Aſche, mit unermeßlicher Kraft, 2000—3000 Fuß ſenkrecht in die Höhe getrieben werden. Kein Sturmwind beugt ſie.

Nach dem Lavenausbruch hören die Erdbeben gewöhnlich auf, da nun die Gaſe und Dämpfe frey ausſtrömen.

Der Lavaſtrom iſt gewöhnlich in dunkle Wolken gehüllt. Von ſeiner kochenden Oberfläche erhebt ſich gewöhnlich ein weißer Rauch, Waſſerdampf, welchem mitunter ſchwefelige Säure und Salzſäure beygemiſcht ſind. Manchmal entſteigen auch dem Crater nach furchtbaren Donnerſchlägen Feuerwolken, aus denen ein Regen von glühendem Sand und Steinen herabfällt.

Bisweilen wird die Lava ganz bis zur Höhe des Crater-

randes emporgehoben, und fließt über denſelben am ſteilen Kegel herab; während ſie im Crater geſchmolzen liegt, brechen Dämpfe dann und wann durch, und werfen Stücke davon in die Höhe, die ſich im Fluge abkühlen und die verſchiedenſten Formen annehmen.

Die geſchilderten Erſcheinungen dauern unter fortwährendem Toben des Berges, wobey er von unaufhörlichem unterirdiſchem Krachen erbebt, längere oder kürzere Zeit an. Sie nehmen bald allmählig, bald ſchnell ab. Endlich ſtockt die Lava.

Dritte Periode. Aſchenausbruch. Eine majeſtätiſche Rauchſäule erhebt ſich nun aus dem Feuerberge, bald nachdem er anſcheinend beruhigt iſt, Flammen und Rauch ſich vermindert haben, bald unter erneuerten Schlägen und Bebungen. Ihre Geſtalt, wie ſie ſchon Linneus ſchilderte, iſt die hohe, ſchlanke einer Pinie, deren Aeſte ſich am Gipfel horizontal ausbreiten. In unermeßlicher Menge ſteigen Waſſerdämpfe in der Rauchſäule empor, die ſich in der Höhe zum ſchwarzen Dach ausbreitet, und ein dunkles Gewölk bildet, aus welchem Steintrümmer, die Rapilli, auf den Abhang des Berges, die graue, leichte Aſche dagegen weit umher über die Landſchaft herabfällt. Der Aſchenauswurf dauert bey großen Eruptionen oft mehrere Tage an. Bey dem großen Ausbruch des Veſuvs, 1822, erhob ſich die Aſchenſäule zu einer Höhe von 9000 Fuß, und der Aſchenauswurf dauerte 12 Tage ununterbrochen fort, war jedoch in den erſten 4 Tagen am ſtärkſten. „Die Atmoſphäre,“ ſagt v. Humboldt, „war dermaßen mit Aſche erfüllt, daß die ganze Gegend um den Vulcan in der Mitte des Tages mehrere Stunden lang in das tiefſte Dunkel gehüllt blieb. Man ging mit Laternen in den Straßen, wie es oft in Quito, bey den Ausbrüchen des Pichincha geſchieht.“

Der Aſchenausbruch, welcher bey den gewöhnlichen periodiſchen Eruptionen der Vulcane am Ende derſelben auftritt, hat ſich bey plötzlicher Wiederbelebung, durch lange Jahre ruhig gebliebener Feuerberge, auch ſchon als Anfang des Paroxysmus gezeigt. So gerade bey dem Ausbruch des Veſuvs im Jahr 79, wie es der jüngere Plinius in dem bekannten Briefe an Tacitus beſchreibt, worinn er dieſem den Tod ſeines Oheims anzeigt.

Die Aſche wird öfters mehrere hundert Meilen weit fortgetragen; während des großen Ausbruchs des Coſegüina im Jänner 1835 fiel auf Jamaica, welches 700 engl. Meilen von jenem Feuerberge entfernt iſt, 2 Tage lang Schaum von ſeiner Aſche nieder. Die unermeßliche Menge Waſſerdampf, welche mit der Aſche aufſteigt, bildet beym Erkalten ein dickes Gewölk um den Kegel, und in Folge der dabey entſtehenden ſtarken, electriſchen Spannung durchzucken häufige Blitze die Wolken.

Durch Verdichtung der Waſſerdünſte, welche ſie bilden, entſtehen bald heftige Regen um den Vulcan, oftmals Wolkenbrüchen ähnlich, in ſtarken Strömen ſtürzen die Waſſer am jähen Abhang des Berges herab, und bilden mitunter verheerende Schlammſtröme, durch Vermiſchung mit der Aſche. Solche haben einſt Herculanum und Pompeji begraben.

Die vulcaniſchen Regen characteriſieren überall das Ende einer Eruption. In der Andeskette, wo die Gipfel der Vulcane großentheils über die Schneelinie emporragen, bewirken dieſe Regen das Schmelzen der Schneemaſſen, wodurch mächtig große Waſſermengen gebildet werden, welche gefürchtete Ueberſchwemmungen von außerordentlicher Ausdehnung verurſachen.

Vierte Periode. Allen bedeutenden Eruptionen folgt ein Ausſtrömen von kohlenſaurem Gas. Der Neapolitaner bezeichnet dieſe Erſcheinung mit dem Namen Mofetti, Mofetten. Das im vulcaniſchen Heerde vorhandene kohlenſaure Gas bringt durch Klüfte nach allen Seiten heraus, ſenkt ſich nach ſeinem ſpecifiſchen Gewichte zwiſchen den ſchichtweiſe über einander liegenden Lavamaſſen herab an den Fuß des Berges, und ſtrömt hier auf Feldern, in Gärten, Weinbergen in feindlichen Quellen aus, welche die Luft verderben und ſelbſt irreſpirabel machen.

Solches ſind nun die Hauptperioden einer Eruption, welche bey den Paroxysmen der Vulcane mehr oder weniger beſtimmt unterſchieden werden können.

Man hat im Allgemeinen die Bemerkung gemacht, daß die Häufigkeit der Ausbrüche im umgekehrten Verhältniſſe zur Höhe der Vulcane ſteht. Die hohen Feuerberge der Anden ruhen oft ein Jahrhundert; der niederigere zugängliche Veſuv iſt oft empört,

und der kleine Kegel von Stromboli, den die Seefahrer den Leuchtthurm des Mittelländiſchen Meeres heißen, ſtößt ununterbrochen heiße Dämpfe aus.

Vulcaniſche Producte.

Mit dieſem Namen bezeichnen wir alle jene Subſtanzen, welche von einem thätigen Vulcane im veſten, flüſſigen oder gasförmigen Zuſtande ausgeſtoßen werden.

Vor allen zeichnet ſich die Lava aus. Alles iſt Lava, was im feurigen, flüſſigen Zuſtand aus dem Feuerberge ausfließt. Sie hat immer das Gepräge einer im Fluß erſtarrten Maſſe. Farbe, Dichtigkeit, ſpecifiſches Gewicht zeigen ſich bey verſchiedenen Laven außerordentlich abweichend, ſo, daß keine Beſchreibung auf alle paßt. Begreiflich, Lava iſt immer eine zuſammengeſetzte Maſſe, niemals ein einfaches Mineral. Feldſpath, Labrador, Augit, Hornblende, Magneteiſen, Leucit ſetzen dieſelben in manchfaltigen Verhältniſſen zuſammen. Gar oft weichen die Laven benachbarter Feuerberge ganz von einander ab, wie z. B. die Laven der Somma und des Veſuvs, jene ſind cryſtalliniſch-körnig, wie Granit, und beſtehen hauptſächlich aus Leucit; dieſe, die Laven des Veſuvs, ſind viel dichter und feinkörniger und enthalten nur zufällig Leucit. Die Laven des Aetnas beſtehen aus Labrador, Augit, Chryſolit und Titaneiſen.

Man hat die aus den Feuerbergen abfließenden, geſchmolzenen Maſſen mit Strömen verglichen, und nennt ſie Lavaſtröme. Sie ſind im Verhältniß zur Länge gewöhnlich ſchmal, und immer ſchmäler am Orte, wo ſie herausdringen. Sie erweitern ſich beym Weiterfließen, und veräſteln ſich auch öfters. Ihre Stärke iſt ſehr verſchieden, doch nur ſelten erreichen ſie eine Höhe von 30 Fuß und darüber. Ihre Ausdehnung in Länge und Breite iſt aber bisweilen außerordentlich. Man gibt an, daß der Lavaſtrom, welcher 1783 ſich aus einem Vulcan auf Island ergoß, eine Länge von 20, und eine Bereite von 8 Meilen erreicht habe.

Alle großen Lavaſtröme erreichen den ſchwach geneigten Boden am Fuße der Vulcane, ehe ſie erſtarren. Auf ſolchem faſt ebenem Boden, oder am Meeresufer, ſtockt ihre Bewegung, und

keiner läßt auf einer Fläche, die mehr als 7—8° Neigung hat, eine beträchtliche Maſſe liegen. Haben große Lavaſtröme ihre Bewegung auf ſteilen Abhängen von 18—40° begonnen, ſo zeigen ſie nach Elie de Beaumont drey auf einander folgende, verſchiedene Verhältniſſe.

Die erſte Strecke durchfließt die Lava, bey beträchtlicher Neigung des Bodens, wie ein Gießbach. Die auf ihrer Oberfläche erkalteten Theile bilden unregelmäßige Stücke, welche nach dem Abfluß der Lava in Geſtalt einer faſt unzuſammenhängenden Schlackenlage zurückbleiben.

Weiter unten kommt der Strom auf weniger ſteile Gehänge, und dabey nimmt ſeine Geſchwindigkeit ab. Er umgibt ſich nun in Folge der Erkältung mit einer veſten Rinde, während das Innere ſich noch in dem zähen, dehnbaren Zuſtand befindet, in welchen Laven übergehen, ehe ſie vollkommen erſtarren. Die theils veſte, theils noch etwas dehnbare Rinde ſetzt nun der Bewegung der Lava ein Hinderniß entgegen, und bildet ſelbſt öfters eine Art eines großen Sacks, welchen die Lava zerreißen oder in die Länge ziehen muß, um weiter vordringen zu können. Nun beginnt ein Kampf zwiſchen der flüſſigen Lava, welche abzufließen ſtrebt, und zwiſchen der erhärteten Rinde, welche ſie zurückzuhalten und gleichſam zu feſſeln verſucht. Die Rinde wird zerbrochen, in Stücke geſprengt, die ſich mit weit hörbarem Geräuſch übereinander und durcheinander ſchieben. Dadurch entſtehen nun die Windungen, welche zuſammenhängende Lavaſtröme auf etwas ſtärker geneigten Abhängen zeigen, und das rauhe und zerriſſene Ausſehen der Lava über ſtärker abfallendem Boden. Am zerriſſenſten and am ſchwierigſten zu überſchreiten ſind immer Lavaſtröme, die auf einem Boden von 3—5° Neigung liegen, wahrſcheinlich weil dabey die Rinde ſchon ſtark genug werden konnte, ohne daß die Lava zu viel an Geſchwindigkeit verloren hatte, dergeſtalt, daß der Kampf zwiſchen beyden den höchſten Grad von Heftigkeit erreichte.

Die obere Rinde eines Lavaſtroms, von der unteren Rinde und dem Boden durch eine Lage flüſſiger oder teigartiger Lava geſchieden, befindet ſich alſo in einem Zuſtande, welcher demjenigen eines Gletſchers vergleichbar iſt, der, indem er wegen

beſtändigem Abſchmelzen ſeiner tiefſten Lage, dem unterliegenden Geſtein nicht anhängen kann, abwärts gleitet. Die größten Alpengletſcher dringen auf einem Boden von 3—4° Neigung meilenweit abwärts.

Fließt ein Lavaſtrom auf einem Abhange von weniger als 3°, ſo nimmt ſeine Geſchwindigkeit ſehr ab, die Rinde wird dicker, ihr Widerſtand größer, und die Oberfläche der Lavamaſſe iſt weniger zerriſſen und gewunden.

Wenn jedoch der Widerſtand der Rinde obſiegt, ſo ſtockt die Lava, ſie erkaltet ohne ſich weiter zu bewegen, und nimmt dabey eine baſaltiſche Beſchaffenheit an. Eine Bodenneigung von 2° bringt den Lavaſtrom gewöhnlich zum Stocken. Man hat jedoch auf Island Laven ſich ſchnell, und auf weite Strecken über noch ſchwächer geneigten Boden ſich bewegen geſehen.

Kann es wohl befremden, daß Lava ſich auf einem weniger als 2° geneigten Boden fortbewegt, wenn man ſieht, wie unſere Flüſſe bey ¼° Fall wie Gießbäche dahinfließen? Wenn ein Lavaſtrom auf einem Abhange von 1° Neigung ſtilleſteht, ſo erkennen wir dabey den großen Antheil, welche die Zähigkeit der Lava und die Hinderniſſe ihrer Bewegung, die veſte Rinde und die umgebenden Schlacken, daran haben.

Große Lavaſtröme bleiben im Innern viele Tage lang weich, und ſehr hohe durch mehrere Wochen. Es liegen öfters cryſtalliſierte Mineralien darinn, außer denjenigen, welche ſie gewöhnlich zuſammenſetzen, und namentlich Glimmer, Hauyn, Olivin, Eiſenglanz, Schwefel u. e. a., und bisweilen findet man Stücke von Kalkſtein, Trachyt, ſelbſt Granit in ſie eingeſchloſſen.

Aus dem Vorgetragen ergibt ſich mit aller Klarheit, daß die äußeren Verhältniſſe der Laven von der Neigung des Bodens abhängen, über welchen ſie ergoſſen werden.

Wenn die Grundmaſſe eines Vulcans trachytiſch iſt, ſo erzeugt er bey Ausbrüchen gewöhnlich Obſidian und Bimsſtein. Der Obſidian bricht als ein geſchmolzenes Glas nach Art der Laven hervor; ſeine Oberfläche iſt häufig mit Bimsſtein überzogen, ſo daß dieſer auf Obſidian deutet, wie dieſes Mineral auf Trachyt. Man hat am Pic von Teneriffa, auf Lipari, auf Island Obſidianſtröme beobachtet. Er fehlt auch

wahrſcheinlich allen jenen Feuerbergen nicht, welche Bimsſtein auswerfen, wie z. B. dem großen Vulcan von Sumbava, der 1815 das Meer bis Macaſſar mit Bimsſtein bedeckte, ſo wie dem Vulcan Coſeguina in Nicaragua, deſſen Bimsſteinauswurf ſich 1100 engliſche Meilen weit auf dem Meer verbreitete *).

Die Rapilli, die ausgeſchleuderten zackigen Steintrümmer, ſind wohl nur zerſtückelte Lava. Die Aſche, ein wahrer Sand, oft mit ſchlackigen und poröſen Rapillis untermengt, ſcheint

*) Der Ausbruch dieſes Vulcans, der am 20. Jänner 1835 begann und mehrere Tage dauerte, iſt einer der fürchterlichſten der neueren Zeit. Er war von einem Erdbeben begleitet, das man auf dem ganzen Iſthmus verſpürte, und wobey ſolche ungeheure, heftige Exploſionen ſtattfanden, daß man ſie noch auf Jamaica und zu Santa Fé de Bogota, alſo in einer Entfernung von 200 deutſchen Meilen hörte. Beſonders furchtbar war der Vulcan für ſeine nähere Umgebung, durch den entſetzlichen Aſchenauswurf, welcher die Hafenſtadt Union, an der Weſtküſte der Bay von Conchagua, mit dem Schickſal von Herculanum und Pompeji bedrohte. Eine Aſchenwolke, welche am 20. Januar Morgens 8 Uhr bey ganz heiterem Wetter aufſtieg, breitete ſich um 11 Uhr unter Blitz und Donner über das ganze Firmament aus, und verſetzte die Stadt auf 43 Stunden in die dickſte Finſterniß, während ein ununterbrochener Aſchenregen niederfiel. Nach dieſer Zeit erſt fieng es an zu dämmern, daß man einander erkennen und den Gräuel der Verwüſtung ſehen konnte. Selbſt am 27. Januar fiel noch etwas Aſche. Das Schickſal der Einwohner war wahrhaft entſetzlich. Von drey Seiten her drohte ihnen der Tod. Zu erſticken im Aſchenregen, oder bey dem furchtbaren Erdbeben unter den Trümmern ihrer Häuſer begraben zu werden, oder aber den wilden Thieren anheimzufallen, die, angeblich Tiger, heerdenweiſe aus ihren Schlupfwinkeln aufgeſcheucht, ſelbſt bis in die Straßen der Stadt eingedrungen waren. Die Furcht vor dem Erdbeben überwog indeſſen die drohende Gefahr vor den wilden Beſtien, und am 23. wanderte mehr als die Hälfte der Einwohner zu Fuß aus der Stadt nach den Anhöhen. Mancher, der ſich dadurch gerettet, fand ſpäter ſeinen Tod an Bruſtleiden, in Folge der eingeathmeten Aſche. Das Erdbeben war auch an anderen Orten ſo furchtbar, daß die Einwohner von Alanho glaubten, es bräche der jüngſte Tag herein. Die moraliſche Wirkung, bey derartigen Erdbeben ſchon oftmals beobachtet, war in jener Stadt ſo groß, daß dreyhundert Einwohner, die bis dahin im Concubinat gelebt hatten, ſich ſchnell ehelich verbinden ließen.

ebenfalls aus einer geſchmolzenen Maſſe zu entſtehen. Der ſcharfſinnige Chemiker Fuchs hat die intereſſante Beobachtung gemacht, daß die Theile geſchmolzener Mergel, oder Gemenge von Thon, Kalk und etwas Magneteiſenſtein, wenn ſie in ſtarkem Feuer in eine ſchlackenartige Maſſe verwandelt werden, nach dem Erſtarren, und wenn ſie beynahe ganz abgekühlt ſind, in eine innere Bewegung gerathen, wobey die Maſſe in wenigen Augenblicken zu einem aſchgrauen Pulver zerfällt. Sollte die vulcaniſche Aſche nicht auf ähnliche Weiſe entſtehen können?

Der vulcaniſche Tuff beſteht aus verſchiedenen Producten der Feuerberge (ſ. S. 524), die durch Waſſer zuſammengeſchwemmt worden ſind, und ebenſo der Peperino (ſ. S. 526). Dieſe Geſteine liegen am Fuß der Vulcane oder in den Niederungen um dieſelben.

Dieſe Trümmergeſteine ſind immer regelmäßig geſchichtet. Der Tuff in der Gegend von Neapel ſchließt mehrfältig Muſcheln ein, welche mit denen des nahen Meeres übereinſtimmen, nur meiſtens etwas größer ſind, als die heute lebenden. Man hat ſowohl bey Neapel, als zu Rom auch Thierknochen darinn gefunden, welche den Knochen entſprechen, die man in ſo großer Menge in der Subapenninenbildung antrifft. Häufig ſieht man die Tuffſchichten aufgerichtet, und nicht ſelten gewunden wie Schichten des characteriſtiſchen Sediment-Gebirges. Was das Alter der Tuffmaſſen in Süd-Italien (Rom, Neapel, Iſchia, phlegräiſche Felder) betrifft, ſo ſcheint es, als ſeyen ſie nach der Diluvialperiode gebildet worden, etwa gleichzeitig mit den Ablagerungen der Muſchelmaſſen, die wir zu Uddevalla, bey Nizza u.ſ.w. über dem gegenwärtigen Meeresſpiegel angehäuft ſehen.

Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß in dieſer Periode der Veſuv, der Aetna und die übrigen vulcaniſchen Gebilde Italiens entſtanden ſind. Man ſieht wenigſtens an jenen Vulcanen keine Spuren der zerſtörenden Einwirkung von Diluvialſtrömen, und in den Tuffen, die ſie umgeben, liegen vorzugsweiſe Reſte von Thieren der gegenwärtigen Schöpfung.

Die Moya, wie die Indianer in Quito eine erdige und breyartige Maſſe nennen, welche mehrere Vulcane des Landes ausſchütten, und die mit Waſſer und Fiſchen aus dem Innern

hervorſtürzt, ſcheint aus einem zerriebenen Trachyt zu beſtehen, der viele kohlige Theile enthält. Sie brennt manchmal wie Lohkuchen, und die Indianer gebrauchen ſie zum Kochen.

Die Pozzuolana, ein Tuff, nach ſeinem Hauptfundorte Pozzuolo, unfern Neapel, benannt, hat die Eigenſchaft, mit Kalk einen unter Waſſer erhärtenden Mörtel zu bilden, von welchem man in Italien bey Waſſerbauten allgemeine Anwendung macht. Er verhält ſich alſo wie gebrannter Mergel. Der Traß iſt eine analoge Bildung, durch häufige Bimsſteinſtücke ausgezeichnet. Auswürflinge heißt man die Steintrümmer, Blöcke, Lavaſtücke, welche der Vulcan durch den Krater auswirft. Ihre Beſchaffenheit iſt natürlich von großer Manchfaltigkeit. Am Veſuv findet man als Auswürflinge vorzugsweiſe Lavaſtücke, namentlich die ſogenannten vulcaniſchen Bomben, welche aus Lavamaſſe beſtehen, die flüſſig in die Höhe geſchleudert wurden, und beym Fall eine rundliche Geſtalt angenommen haben. Sie ſind im Innern öfters hohl. Sowohl dieſe Bomben, als die anderen großen ausgeſchleuderten Lavamaſſen, welche man am Veſuv bis zu einem Gewichte von 1600 Centner findet, haben ein glaſiges, cryſtalliniſches Anſehen, und enthalten zahlreiche, kleine Augitcryſtalle. Die Blöcke von Kalk, Dolomit und anderen cryſtalliniſchen Geſteinen, welche man unter den Auswürflingen des Veſuvs aufgehäuft findet, können durchaus nicht zu denſelben gerechnet werden. Sie liegen nicht am Kegel des Veſuvs, ſondern in den Tuffſchichten des Monte Somma eingeſchloſſen. Die vielen cryſtalliſierten Mineralien, welche die Blöcke von Kalk und Dolomit in Spalten und Höhlungen enthalten, deuten Mineralbildungen an, welche in Folge der Aufeinanderwirkung kalkiger und kieſeliger Geſteine unter dem Einfluß einer höheren Temperatur vor ſich gegangen ſind. Die Serpulen, welche man auf vielen Kalkblöcken des Somma-Tuffes antrifft, und die vollkommen mit den Serpulen übereinſtimmen, welche im nahen Meere leben, beweiſen, daß die Blöcke im Meere gelegen haben, ehe ſie in den Tuff eingeſchloſſen worden ſind. Aus ihrem vollkommen friſchen Anſehen könnte man folgern, daß ſie nicht am Ufer gerollt, ſondern unter dem Meeresſpiegel in die Schichten des Tuffs eingewickelt worden ſind, der ſich in

tieferem Waſſer abſetzte. Sehen wir ihn nun heut zu Tage in einer anſehnlichen Höhe über dem Meere, ſo ſpricht dieß entſchieden dafür, daß er nach ſeiner Bildung durch ſpäter wirkende vulcaniſche Kräfte emporgehoben worden iſt.

Sublimate überkleiden die Wände des Kraters, die Mündungen der Auswurfskegel, und erſcheinen auch in Spalten und auf der Oberfläche der Lavaſtröme. Sie bilden verſchiedenfarbige Anflüge, Rinden, Kruſten, und beſtehen vorzugsweiſe aus ſalziger Verbindungen, aus Salmiak, Kochſalz, Alaun, Chlor-Calium, Chlor-Eiſen, Chlor-Kupfer, Chlor-Mangen. Auch Schwefel-Kupfer, Schwefel, Borax-Säure finden ſich unter den Sublimaten.

Die Dämpfe und Gaſe, welche die Vulcane ausblaſen, beſtehen vorzüglich aus Waſſerdampf, Kohlenſäure, Schwefelwaſſerſtoff, Salzſäure, ſchwefeliger Säure (dieſe beynahe immer durch Verbrennen von ſublimirtem Schwefel entſtanden), und mitunter hauchen ſie auch Schwefeldampf aus. Die americaniſchen Vulcane blaſen keine Salzſäure aus.

Die ſchwefelige Säure wird in den Umgebungen des Vulcans von kleinen Waſſerſammlungen aufgenommen, und verwandelt ſich allmählich in Schwefelſäure. Es ſtoßen auch einige Vulcane Bäche aus, die durch Schwefelſäure oder ſchwefelſaure Verbindungen geſäuert ſind. So beſchreibt v. Humboldt einen Bach, welcher an einer unzugänglichen Stelle auf dem Vulcan Puracé entſpringt. Dieſer Bach, Rio-Paſſambio, iſt ganz ſauer, und die Einwohner nennen ihn daher Rio vinagre (Eſſigbach). Er bildet bey den Chorrera de San Antonio einen prächtigen Waſſerfall von mehr als 300′ Höhe in einem Amphitheater von Trachyt. Man kann ſich hier demſelben nähern. Der Staubregen des ſauren Waſſers greift aber die Augen unerträglich an. Er enthält ſchwefelſaure Thonerde, Gyps, Kochſalz, Kieſelerde und etwas freye Salzſäure. Auch einige Vulcane auf Java, von welchen der Vulcan Taſchem ſich durch einen See auszeichnet, deſſen Waſſer durch Schwefelſäure geſäuert iſt, ſtoßen ſaure Bäche aus.

Heiße Quellen kommen vielfältig in der Nähe, oder ſelbſt am Fuße der Vulcane vor, und werden öfters durch den

Druck gepreßter Dämpfe in mächtigem Strahl ſtoßweiſe hervorgetrieben, wie z. B. die heißen Waſſer des Strocks und des Geyſers auf Island. Häufig treten auch kalte Quellen bey Vulcanen hervor. In beyden findet man dieſelben Gaſe, welche aus den Cratern der Vulcane austreten. Bisweilen enthalten ſolche Waſſer beträchtlich viel Gas, namentlich kohlenſaures Gas und Schwefelwaſſerſtoffgas, und mehr oder weniger Salze. Einige Quellen in der Nähe americaniſcher Vulcane ſetzen eine ſo beträchtliche Menge Kalk ab, daß darauf hin Kalköfen betrieben werden können. Solches iſt der Fall bey dem Waſſer von Pandiaco, in der Nähe des Vulcans Paſto, und bey der Quelle der Meierey Lysco beym Vulcan Antiſana.

Erhebungs-Kratern.

Werden veſte Schichten von einer hebenden vulcaniſchen Urſache emporgetrieben, und in der Mitte durchbrochen, ſo ſieht man vom Umkreiſe bis zum höchſten Puncte, und von allen Seiten gegen die Mitte herauf ſich Lagen übereinander erheben, die eine keſſelförmige Vertiefung einſchließen, an deren innerem, jähem Abſturz die Köpfe der übereinander aufſteigenden Schichten hervortreten (ſ. Fig. 30). Der Keſſel erſcheint als wahrer Crater, iſt eine Wirkung der Erhebung und Durchbrechung veſter Schichten, und hat von Leopold v. Buch den bezeichnenden Namen Erhebungs-Crater (cratère de soulèvement) erhalten, um ihn zu unterſcheiden von Ausbruchs-Cratern, durch welche die wahren Vulcane, der geognoſtiſchen Bedeutung des Wortes, mit der Atmoſphäre in Verbindung ſtehen. Wir verdanken die höchſt naturgemäße Characteriſtik dieſer merkwürdigen Bildungen dem Genie Leopold v. Buchs.

Die Erhebungs-Kratern beſtehen aus baſaltiſchen, doloritiſchen Geſteinen, Conglomeraten und Tuffen. Trachyt erſcheint nur in ihrer Mitte im Innern des Keſſels. Ein ſpaltenförmiges Thal führt gewöhnlich von einer Seite her zu ſeinem Innern. Oefters ſind aber auch in dem äußeren, ſanfteren Abhang tiefe, ſchluchtige Thäler eingeſchnitten. So muß es ſich wohl geſtalten, wenn veſte Schichten emporgehoben werden; ſie müſſen am Umfange zerreißen, und alsdann Spalten zurücklaſſen.

Von den Erhebungs-Cratern, welche die Reſte einer großen Kraftäußerung aus dem Innern ſind, welche ganze Quadratmeilen große Inſeln erhoben hat (Erhebungsinſeln), gehen keine Eruptionserſcheinungen aus. Der Erhebungscrater iſt durch keinen Canal mit dem Innern in Verbindung. Nur ſelten findet man in der Nachbarſchaft oder im Keſſel ſelbſt Spuren von noch wirkender, vulcaniſcher Thätigkeit. Bey der Entſtehung eines Erhebungscraters zeigt ſich oft eine vorübergehende Verbindung des Erdinnern mit der Atmoſphäre. In vielen Fällen bleibt der Crater nach unten geſchloſſen, oder es ſteht in demſelben ein veſter Kern von Trachyt. Einer der lehrreichſten Erhebungs-Cratern iſt der durch Fig. 30 dargeſtellte Crater von Aſtrani in den phlegräiſchen Feldern. Durch die weißen Schichten von Bimsſtein-Tuff, welche von der Achſe der Erhebung ſich ringsum nach Außen neigen, iſt ein veſter Kern von Trachyt heraufgeſtiegen, der geſchloſſen blieb, ein Modell der großen, ſo vielfältig über die Erde verbreiteten, trachytiſchen, nicht geöffneten Dome. Bricht aber der Trachyt auf, und bleibt die Verbindung zwiſchen dem Dunſtkreiſe und dem Innern, ſo iſt ein dauernder Vulcan gebildet, der nun ſeine Eruptionserſcheinungen in einem weiten Kreiſe umher verbreitet. Das trifft am Pic von Teneriffa, und ſelbſt am Veſuv, ausgezeichnet hervor. Der Monte Somma, aus Lagen von Leucitophyr zuſammengeſetzt, hat die Tuffſchichten in die Höhe gehoben und durchbrochen. Sie ſenken ſich mit ſtarker Neigung von ihm ab nach Außen, und ziehen ſich bis zu einem beſtimmten Niveau rund um den Berg herum (ſ. Fig. 31). Die Schichten des Leucitophyrs erheben ſich darüber mit ſtärkerer Neigung, und bilden die Somma-Wände, welche noch 1500′ unbedeckt über den Tuff aufſteigen. Alſo war der Berg bis zum großen Ausbruch im Jahr 79 beſchaffen. Bey dieſem erſt ſcheint ſich in der Mitte des Erhebungscraters der Somma der Kegel des heutigen Veſuvs erhoben zu haben. Dabey hat er auf der Seite gegen das Meer den Rand des Somma-Craters eingeriſſen, und noch einen anſehnlichen Theil der obern Tuffſchichten zerſtört (ſ. Fig. 32).

Ausgezeichnet ſind die Verhältniſſe der Erhebungscratern,

nach Leopold v. Buch, auf den canariſchen Inſeln entwickelt, und ganz beſonders auf Palma (ſ. Fig. 33). Ein tiefes, ſpaltenförmiges Thal, Baranco de las Anguſtias, führt zu dem Innern des tiefen, von mächtig hohen, zerriſſenen Felſen umſchloſſenen Keſſels, in deſſen Grund Trachyt hervorbricht. Die Tiefe des Erhebungscraters, den die Einwohner la Caldera nennen, beträgt über 4800 Fuß. Auch St. Helena, die Inſel Amſterdam, Albe Marle in den Gallopagos, Manrov, eine der Sandwichinſeln, Deception-Island und viele andere, ſind Erhebungsinſeln, wohl bezeichnete Erhebungscratere. So haben wir denn Beyſpiele von Erhebungscratern, welche auf dem veſten Lande entſtanden ſind, und zu dieſen gehören auch der Laacher-See am Rhein, der Kaiſerſtuhl im Breisgau, der Cantal und der Mont d'or, und von ſolchen, welche als Inſeln aus dem Meere aufgeſtiegen ſind, und ſomit als wahre Erhebungsinſeln erſcheinen. Die Erhebung ſolcher Inſeln iſt eine ganz allgemeine Aeußerung vulcaniſcher Thätigkeit, welche noch heutzutage fortwirkt. Die Geſchichte hat viele Fälle aufgezeichnet, welche das Heraufſteigen großer Inſeln aus dem Grunde des Meeres beweiſen. Man erinnere ſich nur an die von Pauſanias erzählte Entſtehung der Inſel Hiera; an die von Plinius aufgeführte Bildung der Inſel Thin; an die von dieſem und von Philoſtrat beſchriebene Erhebung einer Inſel in der Nähe von Creta. Man weiß ferner, daß 1573 die kleine Kammeni bey Santorin heraufgeſtiegen iſt. Im May 1796 ſtieg eine Inſel bey Umnak herauf; im Jahr 1811 erhob ſich eine Inſel bey St. Miguel in den Azoren; 1814 entſtieg dem Meere eine große Inſel bey Unallaſchka, und 1826 beobachtete der americaniſche Capitain Thayer in der Südſee eine rauchende Inſel in der Breite von 30° 14′ und 178° 15′ öſtlicher Länge von Greenwich. Die Inſel ragte nur wenige Fuß über die Oberfläche hervor, und hatte in der Mitte einen Crater von 800 Schritt im Durchmeſſer. Sie war noch ganz heiß. Die Matroſen, welche das Boot über die Untiefe hinziehen wollten, und deßwegen aus dem Schiff ins Waſſer geſprungen waren, ſprangen eiligſt und erſchreckt in das Fahrzeug zurück,

weil das heiße Waſſer ihre Füße verbrannt hatte. Die Temperatur des Meeres war in einer Entfernung von 4 engl. Meilen noch um 10—15° Fahr. höher, als ſie ſonſt in dieſen Breiten zu ſeyn pflegt. Dieſe von Hrn. Pöppig mitgetheilte Beobachtung iſt höchſt intereſſant. Sie beweist, was man nach den Schilderungen der Südſee-Inſeln, die wir v. Chamiſſo verdanken, und nach den Reiſeberichten des Capitain Beechey vermuthet hatte, daß immer noch einzelne kleine Inſeln in der Südſee aufſteigen, auf welchen ſich ſodann bald Corallen anſiedeln und die Vegetation Wurzel faßt. Dadurch erhalten ſie den Character der Coralleninſeln, welche oben (S. 608) beſchrieben worden ſind.

Nach dieſer merkwürdigen Beobachtung, und der weiteren, welche Virlet mittheilt, daß ſich in dem untermeeriſchen Erhebungscrater Santurin ein trachytiſcher Dom heraufhebt, der nur noch wenige Ellen unter dem Waſſerſpiegel liegt, und alſo wohl bald über denſelben hervorſteigt, kann man überzeugt ſeyn, daß ſich immerfort Inſeln aus der Tiefe erheben. Die Entdeckungen im großen Ocean werden daher niemals aufhören. Steigen die veſten Maſſen nicht ganz an die Oberfläche hervor, und wird die Hervorragung nur durch lockere, bey der vorübergehenden vulcaniſchen Thätigkeit ausgeworfene Schlacken gebildet, welche ſich um die Eruptionsachſe zu einem kleinen Kegel aufhäufen, ſo reißen die Wellen denſelben bald zuſammen, und die Inſel verſchwindet wieder. So geſchah es mit Sabrina bey St. Miguel in den Azoren, und das war das Schickſal der ephemeren Inſel Ferdinandea, welche im Jahre 1831 bey Sizilien aufgeſtiegen war.

Aber auch auf dem veſten Lande hat ſich vor unſern Augen ein ausgezeichneter Erhebungscrater gebildet, der Monte Nuovo bey Pouzzol, unfern Neapel. Er beſteht aus Schichten von Tuff, mit einem Crater in der Mitte und Trachytblöcken im Grunde.

Aus dem Grunde der Erhebungs-Cratern brechen öfters Eruptionskegel hervor, durch welche die geſpannten Dämpfe und Gaſe des Innern ſich vorübergehend einen Ausweg bahnen. Es erfolgen Ausbrüche mit Lavaerguß, den Eruptionen der Vulcane ähnlich. Selten dauern ſie länger an. Eine merkwürdige Aus-

nahme hievon gibt die Geſchichte eines ſolchen Ausbruchs auf der Inſel Lanzerote, welche der Pfarrer Curbeto als Augenzeuge niedergeſchrieben hat. Die Eruptionskegel wütheten vom 1. September 1730 bis zum 16. April 1736, ſomit durch volle 6 Jahre, ununterbrochen fort, und richteten ſchreckliche Verwüſtungen an.

Alle Vulcane der Erdfläche theilen ſich, nach Leop. v. Buch, in zwey weſentlich von einander verſchiedene Claſſen: in Central- und in Reihen-Vulcane.

Die Centralvulcane erheben ſich immer aus der Mitte baſaltiſcher Schichten, gewöhnlich mit einem trachytiſchen Kegel, und bilden den Mittelpunct einer großen Menge um ſie her, faſt gleichförmig nach allen Seiten hin, wirkender Ausbrüche.

Die Reihenvulcane liegen als Eſſen auf einer großen Spalte in einer Reihe hinter einander. Sie erheben ſich entweder als einzelne Kegel-Inſeln aus dem Grunde der See, oder am Fuße großer Gebirgsketten, und dann läuft ihnen zur Seite gewöhnlich ein cryſtalliniſches Gebirge, völlig in derſelben Richtung hin; oder aber ſie erheben ſich auf den höchſten Rücken des Gebirges, und erſcheinen als deſſen Gipfel.

Die vulcaniſchen Kräfte finden nehmlich entweder auf der Hauptſpalte, auf welcher das cryſtalliniſche Gebirge heraufgeſtiegen iſt, wenigen Widerſtand gegen ihr Streben, bis an die Oberfläche durchzubrechen, und in dieſem Fall erheben ſich die Maſſen auf der Höhe des Gebirges ſelbſt, geſtalten ſich zum Kegel und brechen ſich eine fortdauernde Communication des Innern mit dem Dunſtkreis; oder die Gebirgsmaſſe ſetzt dem Herausdringen der vulcaniſchen Geſteine ein allzugroßes Hinderniß entgegen, und ſie brechen jetzt am Rande des cryſtalliniſchen Gebirges hervor. In der Nähe von Meeresbecken iſt der Widerſtand natürlich am geringſten, und das iſt wahrſcheinlich auch der Grund, warum ſo viele Vulcane am Saum der Continente, in der Meeresnähe, auftreten. Doch ſieht man auch mitten in den Continenten, da wo Emporhebungen cryſtalliniſcher Gebirgsketten die Erdrinde zerſprengt haben, Feuerberge hervortreten. So konnten in Centralaſien, am Fuße des Himalayagebirges, von

jedem großen Meere 3—400 geographiſche Meilen entfernt, die Vulcane Peſchan und Hotſcheu zum Durchbruch gelangen.

Wenn ſich aber den vulcaniſchen Kräften ein allzugroßes Hinderniß entgegenſtellt, keine Spalte den Durchbruch erleichtert, ſo wächst die Kraft unter der geſchloſſenen Erdrinde ins Unendliche an, bis ſie die darüberliegenden Gebirgsmaſſen zu ſprengen vermag. Die bewerkſtelligte Verbindung mit der Atmoſphäre bleibt permanent offen, wenn die vulcaniſche Kraft ſtark genug iſt. In einem ſolchen Falle entſtehen Centralvulcane.

Zu den Centralvulcanen gehören:

1) Die liypariſchen Inſeln, 2) der Aetna, 3) die phlegräiſchen Felder mit dem Veſuv, 4) die Vulcane Islands, 5) der Azoren, 6) der canariſchen-, 7) der cap-verdiſchen-, 8) der Gollapagos-, 9) der Sandwichs-, 10) der Marqueſas-, 11) der Societäts-, 12) der Freundſchafts-Inſeln, 13) die Vulcane der Inſel Bourbon, 14) die Vulcane Aſiens und Africas.

Zu den Reihenvulcanen gehören:

1) Die Vulcane der griechiſchen Inſeln, 2) Weſtauſtraliens, 3) der Sundainſeln, 4) der Molucken und Philippinen, 5) der japaniſchen, curiliſchen Inſeln und von Kamtſchatka, 6) der Aleuten, 7) der Marianen, 8) die Vulcane von America, nehmlich: die Vulcane von Chili, Quito, den Antillen, von Guatimala und von Mexico.

Solfataren.

Wenn ein Vulcan in längerer Zeit keine wahren Ausbrüche hat, ſo beſchränkt ſich ſeine Thätigkeit häufig auf das Ausſtoßen von Rauch, Dämpfen und Gaſen. Es wird gewöhnlich viel Waſſerdampf, und damit meiſtens auch Schwefeldampf ausgeblaſen. Letzterer ſetzt in Ritzen und Spalten im Innern des Kraters veſten Schwefel ab, der häufig auch die Wände überkleidet. In dieſem Falle gibt man dem Krater den Namen Solfatara, Sonfrière; auch iſt es Sprachgebrauch, alle vulcaniſchen Orte, welche Gaſe, Waſſer- und Schwefeldampf ausſtoßen, „Solfataren“ zu nennen, was ſich auf die

Anſammlungen vulcaniſchen Schwefels bezieht. Solche Solfataren haben ſich in den Kratern der ſchlummernden Vulcane Voliano, Xorullo, Rucu-Pichincha u.ſ.w. gebildet. Die Quantitäten Schwefel, welche ſich an ſolchen Orten ſublimiren, ſind mitunter außerordentlich groß, und unterhalten eine lohnende Schwefelgewinnung. Oefters ſublimirt ſich Schwefel nicht allein im Crater, ſondern er erfüllt auch, wie am Vulcan Azufral, die nach allen Richtungen laufenden Spalten am Umfang des Berges, und bildet ſo wahre, unermeßlichreiche Schwefelgänge. Verdichten ſich die Waſſerdämpfe, die mit dem Schwefel ausſtrömen, zu flüſſigem Waſſer, ſo fließt dieſes auf dem Grunde des Craters zuſammen, und bildet, mit dem Schwefel vermengt, einen wahren Schwefel-Pfuhl. Ein fortwährend aufkochender Pfuhl ſolcher Art befindet ſich, nach A. v. Humboldt, in einem der Crater des Azufral in Quito, und einen ähnlichen hat Chamiſſo im großen Crater des Thaal auf den Philippinen geſehen. Wenn Schwefeldämpfe ſo heiß in die Luft austreten, daß ſie ſich entzünden, ſo entſteht bey ihrer Verbrennung ſchwefeligſaures Gas, welches die Geſteine angreift, mürbe macht, ausbleicht und von den nahen Waſſern aufgenommen wird, die ſich dadurch ſäuern.

Bisweilen liegen Solfataren in der Nähe eines thätigen Vulcans, wie z. B. die Solfatara bey Pouzzol unfern Neapel, und in dieſem Falle iſt gewöhnlich die Verbindung mit dem Feuerberge leicht nachzuweiſen. So oft der Veſuv in Thätigkeit iſt, ruht jene Solfatara, deren Fumarollen aus Trachyt hervortreten (ſ. Fig. 34), und man bemerkt ſelbſt, daß die äußere Luft durch ſie ins Innere zieht. Ruht dagegen der Veſuv, ſo haucht die Solfatara Rauch und Dämpfe aus. Eine öfters auch von Solfataren ausgeſtoßene Subſtanz iſt Salmiak. Dieſer findet ſich in der Solfatara des Peſchan am Himalayagebirge in ſolcher Menge, daß die Landeseinwohner ihren Tribut an den Kaiſer von China öfters in Salmiak entrichten. Im Oſten von dieſem Feuerberg befindet ſich auch die große Salfatara von Urumtʒi, mit einem Umfang von 5 geograph. Meilen.

Salſen.

Dieſen Namen gibt man kleinen Ausbruchskegeln, welche Schlamm, Luftarten, Waſſer, Steinöl ausblaſen, und die zuweilen ſelbſt kurzdauernde Feuerausbrüche haben und Steine auswerfen. Die Italiener, in deren Lande ſie, namentlich um Parma, Reggio, Modena, Bologna und bey Girgenti in Sicilien auftreten, heißen ſie Gorgogli, Bolitori. Sie werden wohl auch, je nach den Subſtanzen, die ſie hervortreiben, Gas-, Koth-, Schlamm-, Naphtha-Vulcane genannt. Sie haben ihren Sitz durchaus in vulcaniſchen Gegenden, oder in ſolchen, die an vulcaniſchen Bewegungen Theil genommen haben, und ihre Beziehung zu den eigentlichen Vulcanen iſt unverkennbar, wenn gleich das Geſtein, aus dem ſie hervortreten, öfters durchaus kein vulcaniſches, ſondern ein rein ſedimentäres, Kalkſtein, Mergel, Thon, iſt.

Die eigenthümlichen Erſcheinungen der Salſen ſind ſchon ſeit den älteſten Zeiten bekannt. Plato gedenkt ihrer bereits im Phädon, und deutet dabey auf die merkwürdigen Phänomene, die von Zeit zu Zeit bey Macaluba, unfern Girgenti, beobachtet werden. Die Gegend beſteht aus Kreidemergel, und der Ort, wo die Phänomene ſich zeigen, iſt eine in der Mitte etwas vertiefte Fläche von einer halben ital. Meile im Umkreiſe. Anhaltende Regen weichen den lockern Mergel auf, es entſteht ein ſchlammiger See, aus welchem Luft aufſteigt, welche Waſſer und Schlamm auswirft. Iſt der Boden eingetrocknet, ſo heben die ſich entwickelnden Gaſe denſelben in die Höhe, und treiben denſelben, namentlich in der Mitte, 2—3 Fuß hoch auf. Die Erdblaſe zerſpringt endlich, und es brechen runde Löcher ein, aus denen die Gasſtröme ſchlammigen Kreidemergel hervorſpritzen, und bisweilen wird eine Menge kleiner Schlammkegel gebildet. Am 29. September 1777 zeigte ſich dieſes Phänomen in zuvor nicht geſehener Stärke. Es war mit Erſchütterungen des Bodens und einem dumpfen Brüllen begleitet, und aus einem in der Mitte der Fläche aufgeſprungenen Schlunde wurde eine beynahe 100′ hohe, mächtige Schlammſäule hervorgeſtoßen; die Erſcheinung dauerte etwa eine halbe Stunde. Nach einigen Minuten ſtieg ſie wieder empor, und dieß wiederholte ſich des Tages mehrere male.

Im höchſten Grade ausgezeichnet durch Kothvulcane, Gasausſtrömungen, Naphthaquellen und Salzſeen iſt der Iſthmus zwiſchen dem ſchwarzen und dem caſpiſchen Meere, und die Halbinſel Abſcheron, und insbeſondere iſt die Gegend um Baku durch ihre zahlreichen und ergiebigen Naphtha-Vorkommniſſe bekannt. Das herrſchende Geſtein iſt ein jüngerer, tertiärer, petrefactenführender Kalkſtein. Die Naphthagruben liefern jährlich über 300,000 Pud ſchwarzes unreineres und weißes Naphtha. Nordwärts, etwa 12 Werſte von Baku, befindet ſich auf der Abſcheron'ſchen Halbinſel das ewige Feuer, das fromme Indier anbeten. Sie heißen den Ort, wo das angezündete Gas brennt, „Atexh-gah," d. i. Feuer-Ort, zu welchem die Indier wallfahrten, um dort ihr Gebet zu verrichten. Es befindet ſich hier ein Kloſtergebäude, in deſſen Zellen und Hof, ſo wie endlich außer demſelben, das ewige Feuer brennt. Es ſoll ſchon über 900 Jahre bekannt ſeyn. Das Gas, welches die Flamme bildet, iſt Kohlenwaſſerſtoffgas, ſtimmt mit der Sumpfluft überein, ſtrömt an vielen Puncten mit Heftigkeit aus Spalten des Kalkbodens hervor, und wird von den Indiern mit brennenden Leinwandlappen angezündet. Die Mönche des Kloſters werden von Seereiſenden und Kaufleuten unterſtützt, und unterhalten daher auch des Nachts eine große Flamme, indem ſie das Gas vermittelſt einer Thonröhre über den Boden in die Höhe führen. Dieſe Flamme dient den Seefahrern als Leuchtthurm.

An der Weſtküſte liegt vor dem Golf von Baku eine kleine Inſel, welche die Baku'ſchen Perſer „Ssanki Mugan" nennen. Sie iſt ganz und gar mit Schlammvulcanen bedeckt, es entſtehen auf derſelben eine Menge Schlammhügel, die bald platzen und zuſammenfallen, ſo daß die Oberfläche wie von Schweinen ausgegraben ausſieht, weßhalb die Ruſſen dieſelbe „Schweins-Inſel" (Sswinoi) nennen. Sobald ein Schlammhügel zuſammengefallen iſt, tritt Naphtha hervor. Noch an vielen andern Stellen zeigen ſich in dieſer Gegend ähnliche Erſcheinungen, in welcher Erdbeben und Ausbrüche von Rauch, Naphtha, Schlamm nichts Ungewöhnliches ſind, und zuweilen ereignen ſich auch Feuerausbrüche.

Dieſe Salſen liegen am äußerſten Ende der hohen Kette des Caucaſus, und gerade am entgegengeſetzten Endpuncte dieſes

Gebirges befinden ſich auch die Schlammvulcane und Naphtha=quellen der Halbinſel Kertſch und der Inſel Taman. Eng verbunden mit den Naphthaquellen ſind die vielen Salz=Seen der Halbinſel Abſcheron, der Maſſaſir, der Kale, der See Sich, Mahomedi, Balachani u.ſ.w. Dieſe Salz=Seen, aus welchen ſich das Salz im Sommer in Kruſten abſetzt, geben in einem guten Jahre eine Salzausbeute von 500,000 Pud.

Einſenkungen und Einſtürze des Bodens.

Da bey den vulcaniſchen Ausbrüchen oftmals unermeßliche Quantitäten veſter und flüſſiger Maſſen aus dem Innern der Erde herausgetrieben werden, ſo entſtehen daſelbſt natürlich dadurch mitunter große Höhlen und Ausweitungen. Läßt die Spannkraft der Dämpfe nach, ſo brechen die überliegenden Schichten durch ihr Gewicht in die Weitungen ein, wenn ihr Gewölbe die Laſt nicht zu tragen vermag, oder keine hinreichenden Unterſtützungspuncte hat, und es entſtehen Einſenkungen und Einſtürze des Bodens. Die ältere wie die neuere Geſchichte führt zahlreiche Beyſpiele davon an, und bezeichnet die vulcaniſchen Erſcheinungen, und namentlich die Erdbeben, als gewöhnliche Vorgänger. So erzählt Strabo, wie in Lydien und Jonien zu verſchiedenen Zeiten, bey großen Erdbeben ſich Einſenkungen des Erdreichs ereignet haben, und Plinius gibt an, daß in Kleinaſien der Berg „Cybolus“ mit dem Orte Kuſis verſunken ſey. Auf der japaniſchen Halbinſel verſank während eines heftigen Erdbebens 1662 ein ganzer Berg ſo vollkommen, daß keine Spur davon übrig blieb. Auf Jamaica ſtürzte 1662 während eines Erdbebens der höchſte Berg der Inſel zuſammen; im Jahr 1783 verſank unter ähnlichen Verhältniſſen der Molo bei Meſſina, und bey dem Erdbeben, das Caracas zerſtörte, verſanken die Caſernen in dem „Caſtel de St. Carlo“ beynahe ganz.

Solche Einſenkungen, von denen wir leicht noch viele Beyſpiele anführen könnten, füllen ſich öfters mit Waſſer. Eine der merkwürdigſten Erſcheinungen dieſer Art iſt wohl die gewaltige, keſſelförmige Erdeinſenkung im Weſten von Aſien, welche Herr v. Humboldt beſchrieben hat. Sie beſitzt an

10,000 □Meilen Umfang. Ihre tiefſten Puncte nehmen das Caſpi=Meer und den Aral=See ein. Sie liegt durchaus tief, an einigen Stellen bis 50 Toiſen unter dem Spiegel des Oceans, und iſt von Tertiärſchichten erfüllt, aus welchen vulcaniſche Geſteine hervorragen, welche die Urſache des großen Phänomens andeuten.

Erloſchene Vulcane.

Wir haben oben angeführt, daß viele Feuerberge Zeiträume langer Ruhe haben, und wie ſie Jahrhunderte lang unthätig bleiben. Wenn nun ein Berg, deſſen Conſtitution denſelben als ein vulcaniſches Gebilde bezeichnet, während ſehr langer Zeit vollkommen ruhig iſt, ſo daß keine Tradition ſichere Nachricht von ſeiner früheren Thätigkeit gibt, ſo ſagt man, er ſey erloſchen. Das Erloſchenſeyn der Vulcane iſt aber nichts Abſolutes, und von keinem Feuerberge kann man ſagen, daß er für immer erloſchen ſey. Die Geſchichte dieſer Berge beweist unwiderleglich, daß ſie oft plötzlich wieder in Aufregung gerathen, geſchmolzene Steine, Aſche und Flammen ausſtoßen. So weiß man, daß der trachytiſche Epomeo auf Iſchia, jetzt „Nicolo“ genannt, im Jahr 91 v. Chr. und im Jahr 1302 Ausbrüche hatte, und ſeitdem, ſomit ſeit 5 Jahrhunderten, ruht er vollkommen. Auch iſt ſchon angeführt worden, daß der Veſuv Jahrhunderte lang in vollkommener Ruhe verharrte. Der ſchneebedeckte Pic von Tolina war ſeit undenklichen Zeiten ſo gänzlich ohne alle Regung, daß Herr v. Humboldt, als er ihn 1801 maß und zeichnete, nicht ahnen konnte, daß er ſich ſobald wieder belebe. Aber ſchon im Jahr 1826 war er wieder thätig geworden. Damals ſah ihn Bouſſingault von Santana aus alle Tage rauchen.

Eruptionskegel, welche ihre Entſtehung den Seitenausbrüchen eines Hauptvulcans verdanken, ſchließen ſich gewöhnlich völlig wieder, und meiſt für immer, wenn der Ausbruch beendigt iſt. Noch vorübergehender iſt die vulcaniſche Action der Erhebungscratere oder Erhebungsinſeln. Sie hört in der Regel mit Vollendung ihrer Bildung auf; ſie ſind gewöhnlich ohne Ausbruchsöffnungen.

Verharren die vulcaniſchen Berge in vollkommener Ruhe, ſo fängt die Witterung an verändernd auf ihre Geſtalt und Maſſe einzuwirken. Die ſchrofferen Formen verſchwinden mehr oder weniger, indem die Geſteine an der Oberfläche verwittern. Es erzeugt ſich ein dem Wachsthum günſtiger Boden, friſches Grün überzieht nach und nach die Seiten, und Waldungen bedecken endlich den Abhang. Gar oft widerſteht aber auch die harte Geſteinsmaſſe den Einwirkungen der Atmoſphäre, und die Berge erhalten die rauhe Geſtalt öfters Jahrhunderte lang ſo friſch, daß man glauben könnte, ihre Action habe ſeit kurzer Zeit erſt aufgehört. Wir haben oben ſchon unter den Erhebungsinſeln des Kaiſerſtuhls im Breisgau erwähnt. Er iſt ein wahres Modell eines Erhebungscraters; das ausgezeichnetſte Beyſpiel eines ſolchen in Deutſchland. Er iſt aus doloritiſchen Geſteinen zuſammengeſetzt, deren Lagen allmählich von Außen gegen die Mitte in die Höhe ſteigen und, ſchnell nach Innen abfallend, einen tiefen Keſſel bilden, zu welchem von der Weſtſeite her das Hauptthal des Gebirges führt. Seine Wände erheben ſich bis zu 1700 Fuß. In den äußern ſanften Abhang ſind viele kleine Thäler eingeſchnitten, Spalten, die bey der Emporhebung durch das Zerreißen der Schichten am Umfang entſtehen mußten. Trachyt dringt in Gängen von unten in die augitiſchen Geſteine ein. Im Grunde des Keſſels liegen, gleich fremdartig durch Farbe wie durch chemiſchen Beſtand, Hügel von grobkörnigem Kalk, in welche die augitiſchen Geſteine vielfältig in Schnüren und Gängen von unten herauf eingreifen. Man iſt berechtigt, dieſe Kalkmaſſe für die veränderten Schichten der juraſſiſchen Kalke zu halten, welche an der Außenſeite und am Fuße des Gebirges an einigen Stellen auftreten. Glimmer, Granat, Spinell, Scapolit, Magneteiſen und einige andere Mineralien, welche in kleinen Cryſtallen in dieſen körnigen Kalken liegen, ſcheinen anzudeuten, daß derſelbe ſeine jetzige Beſchaffenheit unter Einwirkung der Erhebungsurſachen erhalten hat. Weiter deuten größere Stücke von veränderten Mergeln, die zum Theil in eine jaſpisähnliche Maſſe übergegangen ſind, und die man an der Außenſeite des Gebirges in die doleritiſchen Geſteine eingeſchloſſen ſieht, die Umwandlung derjenigen Schichten des Sedimentgebirges

an, welche von der vulcaniſchen Action erreicht worden ſind. An einigen Stellen ſind eckige Gneisſtücke von dem vulcaniſchen Geſtein umwickelt.

In den äußern Schichten treten Mandelſteine auf mit kalkigen und zeolithiſchen Infiltrationen, welche an der Außenſeite der Erhebungsinſeln faſt niemals fehlen. Wahrer Baſalt tritt nur am äußerſten nördlichen Ende auf. Am Rande der doleritiſchen Maſſen erſcheinen an der Weſtſeite gegen den Rhein hin Trümmergeſteine, Breccien, Conglomerate, Tuffe, Reibungsproducte an den Rändern gebildet.

Mächtige Löß-Ablagerungen überdecken das Gebirge weit hinauf, und ſind in den Erhebungscrater eingedrungen. Die Weſtſeite, welche in früherer Zeit beynahe ihrer ganzen Länge nach von den Waſſern des Rheins beſpült worden war, zeigt auf große Strecken unbedeckt anſtehende Felſen, die mehrſten oben angeführten Erhebungsinſeln ſind erloſchen, und bleiben es für immer, wenn ſie ſich nicht durch Hervorbrechung eines Eruptionskegels aus ihrem Grunde, wie es beym Erhebungscrater der Somma oder des Pics von Teneriffa geſchehen iſt, zu einem wahren Vulcan umgeſtalten.

Die Auvergne zeigt eine große Anzahl ſeit langer Zeit erloſchener Ausbruchskegel. Es ſind die durch Montloziers in v. Buchs Beſchreibungen berühmt gewordenen Puys, in deren Reihe ſich der geſchloſſene trachytiſche Puy de Dome erhebt, ſo wie der zur Blaſe aufgetriebene, trachytiſche Puy de Sarcouy. Ueber 60 dürre und öde ſchwarze Kegel ſteigen in langer Reihe hinter einander, auf zwey Meilen Erſtreckung über der granitiſchen Hochfläche, auf. Cratere, Lavaſtröme, Schlacken, Rapilli, alles iſt dort noch beynahe friſch, und wie von einem ſeit Kurzem erfolgten Ausbruch herrührend. Vor allem iſt ausgezeichnet der Puy de Parcon mit einem außerordentlich großen, trichterförmigen Crater; vielleicht der ſchönſte aller erloſchenen Vulcane.

Dieſen Puys der Auvergne ſind, hinſichtlich der Erhaltungen des friſchen Anſehens, mehrere vulcaniſche Kegelberge in den Umgebungen von Olot in Catalonien vergleichbar. Der Mont Sacopa erinnert an den Puy de Pariou.

Am Rhein und in der Eiffel liegt wieder eine große Anzahl erloſchener Ausbruchskegel. Sie haben große Lavaſtröme ausgeſtoßen, von welchen die bedeutendſten diejenigen bey Nieder-Mendig und zwiſchen Mayen und Kottenheim ſind, welche die weitbekannten „rheiniſchen Mühlſteine“ liefern. Große Maſſen von Aſche, Tuff und Auswürflingen beweiſen die frühere große Thätigkeit dieſer längſt erloſchenen Feuerberge. Einige derſelben haben große Mengen Bimsſtein ausgeworfen, und den erdigen Traß der das Brol-Thal erfüllt. Bimmsſtein-Conglomerate ziehen ſich vom Laacher-See bis auf die rechte Rheinſeite herüber, ſind im Buſen von Neuwied verbreitet, ſteigen hoch am Friedrichsberg bey Seyn hinauf, und treten in mächtigen, deutlich geſchichteten Ablagerungen zwiſchen Seyn und Benndorf auf. Im Allgemeinen erſcheinen die rheiniſchen Feuerberge mehr verändert, und nicht mehr ſo rauh und ſchroff, wie die erloſchenen Feuerberge der Auvergne.

Baſalte.

Die baſaltiſchen Gebilde, deren Hauptmaſſe aus eigentlichem Baſalt und aus Dolerit beſteht, mit welchen bisweilen auch Klingſtein vorkommt, und die von Tuffen und Conglomeraten begleitet ſind, unterſcheiden ſich ganz weſentlich von Vulcanen, Eruptionskegeln und Erhebungsinſeln. Man ſieht bey ihnen weder Lavaſtröme noch Cratere. Sie ſind im feurigen Fluſſe auf Spalten aus der Tiefe heraufgeſtiegen, und haben den Weg entweder durch ſchon geöffnete Spalten genommen, oder die veſten Lagen der verſchiedenſten Formationen durchbrochen, und ſich dadurch den Weg an die Oberfläche gebahnt.

Sie ſind gewöhnlich ganz über die Oberfläche hervorgetreten, und überragen geſchichtete und maſſige Gebirgsbildungen, oder haben ſich über dieſelben im Fluſſe verbreitet darüber ausgegoſſen, und liegen in Platten, Kuppen u.ſ.w. darauf.

Die baſaltiſchen Berge treten in der Regel vereinzelt auf, häufig inſelartig, und wenn ſich auch mehrere derſelben nahe liegen, ſo bemerkt man doch gewöhnlich keinen unmittelbaren äußeren Zuſammenhang. Das reihenweiſe Fortliegen

derſelben, oder ihre Gruppierung um einen gemeinſchaftlichen Mittelpunct, deutet jedoch unverkennbar den unterirdiſchen Zuſammenhang der an der Erdoberfläche iſoliert erſcheinenden Berge an.

Ueberall, wo man baſaltiſche Maſſen aufgeſchloſſen ſieht, wo man ſie durch bergmänniſche Arbeiten, hinſichtlich ihres Verhältniſſes zu dem umgebenden Geſteine, unterſucht, ſtellt ſich ganz augenfällig heraus, daß ſie aus Spalten aus der Tiefe heraufgeſtiegen ſind. Sie verzweigen ſich öfters gegen die Oberfläche hin, oder keilen ſich aus. An ihren Rändern liegt in der Regel eine Tuff- und Conglomeratmaſſe, welche Bruchſtücke des Nebengeſteins und Trümmer von tieferliegenden Geſteinen einſchließt. Der veſte baſaltiſche Kern enthält ſelbſt bisweilen Bruchſtücke der Gebirgsarten, durch welche er in geſchmolzenem Zuſtand heraufgeſtiegen iſt, und die er durch Hitze bald mehr, bald weniger verändert hat.

Die Conglomerathülle iſt gewöhnlich aus Trümmern des baſaltiſchen Geſteins zuſammengeſetzt, aus mechaniſch zerriebenen, thonigen Theilen, und aus Stücken der Geſteine, durch welche der Baſalt ſich den Weg gebahnt hat. Sie können als Producte der Reibung des aufſteigenden Baſaltes gegen die Wandungen der Spalte betrachtet werden.

Trümmer tiefer liegender Geſteine, welche in den Conglomeraten liegen, und das öfters zu beobachtende Vorkommen von Petrefacten ſowohl in denſelben, als auch, obwohl ungleich ſeltener, im veſten Baſalt, liefern den ſchlagenden Beweis des Heraufdringens aus der Tiefe, des Durchbruchs von unten herauf, und der Losreißung von Stücken derjenigen Schichten, durch welche der Weg der aufſteigenden Maſſe gegangen iſt.

Setzten die Gebirgsſchichten dem aufſteigenden Baſalte ein großes Hinderniß entgegen, ſo wurden ſie mehr oder weniger gehoben, bis ſie barſten und der Baſalt auf der Spalte hervortreten konnte. Man ſieht daher nicht ſelten iſolierte Kuppen des Sedimentgebirges, in welchen eine Baſaltmaſſe eingedrungen iſt, ſich über das allgemeine Niveau der analogen Bildungen der Gegend erheben.

Ein ſehr ſchönes Beyſpiel eines Baſaltvorkommniſſes, welches

alle die angeführten Erſcheinungen zeigt, gibt der Wartenberg unfern Donaueſchingen. Er erhebt ſich über dem Städtchen Geiſingen, mitten im Donauthal, als eine iſolierte Kuppe. Sein Gipfel liegt nahezu 540′ über dem Städtchen, und wird, ſo wie die Seiten, aus verſteinerungsreichen Schichten des Doggers gebildet. An ſeinem Fuß, unten an der Donau, treten Lias-Schiefer hervor. An drey Seiten ragen Baſaltfelſen heraus, Theile einer größern Baſaltmaſſe, welche durch die juraſſiſchen Schichten heraufgeſtiegen iſt, ſie zur iſolierten Kuppe erhoben hat. Das geht ganz klar daraus hervor, daß dem Wartenberg gegenüber, in gleicher Höhe mit ſeinem Gipfel, an beiden Thalgehängen ſchon die höhern juraſſiſchen Glieder, der Oxfordthon und der Corallenkalk, gelagert ſind. Die Doggerſchichten liegen tief darunter am Fuß der Gehänge. An der Oſtſeite, gegen Geiſingen herab, bricht ein ſtarker baſaltiſcher Kamm hervor, der durch Steinbrucharbeiten aufgeſchloſſen iſt. An ſeinen Rändern liegen Conglomerat- und Tuffmaſſen, mit zahlreichen Stücken von Kalkſtein und Schiefer, in welchen einzelne, ziemlich erhaltene Terebrateln liegen, und Fragmente vieler andern, der Zertrümmerung wegen unkenntlichen Meermuſcheln. Der in der Mitte heraufſteigende, olivinreiche Baſalt umſchließt viele Knauer von gebranntem Mergel, in welchem zuerſt Hr. v. Buch 1831 die unverkennbare Poſidonia Bronnii des Lias auffand. Ueberdieß findet man darinn Bruchſtücke von Ammoniten und Pectiniten. Dieſe Mergelſtücke gehören offenbar den tiefer unter dem Dogger liegenden Liasſchichten an; ſie geben einen ebenſo offenbaren als leichten Beweis des Durchbruchs der Wartenberger Baſaltmaſſe.

Einer der intereſſanteſten Baſaltdurchbrüche iſt auch derjenige der Blauen-Kuppe bey Eſchwege in Heſſen (ſ. Fig. 35). Eine mächtige Baſaltmaſſe hat dort die wagrechten Schichten des Bunten Sandſteins durchbrochen, ohne ſie zu verrücken. Sie ſchließt Sandſteinſtücke ein, die ſich verſchiedentlich verändert zeigen, auch die durchſetzte Sandſteinmaſſe iſt längſt der Baſaltgränze auffallend verändert. Das Geſtein von der gewöhnlichen rothen Farbe iſt in der Nähe des Baſalts ausgebleicht oder grau, und die veränderte Färbung bis auf mehr als 12′ vom

Baſaltrande erkennbar. Es zeigt ſich veſter, beynahe dicht und wie gefrittet. Einzelne thonige Zwiſchenlagen haben eine jaſpisartige Beſchaffenheit. Alle dieſe Veränderungen erklären ſich durch Einwirkung von Hitze, die vom Baſalte ausgeſtrömt iſt.

Kalkſteine hat man in Berührung mit Baſalten in einem theils gebrannten, theils in einem cryſtalliniſch-körnigen Zuſtand gefunden, Steinkohlen ihres Bitumens beraubt, Thone, Sandſteine, prismatiſch abgeſondert, wie ſie es in der hohen Hitze der Schmelzöfen werden u.ſ.w. Lauter directe Beweiſe von Erhitzung der Geſteinsmaſſen, die mit dem aufſteigenden Baſalte in unmittelbarer Berührung ſtanden.

Die vielen Zeolithe, Kalk- und Kieſelmineralien, welche in baſaltiſchen Geſteinen vorkommen, namentlich deren Blaſenräume auskleiden oder erfüllen, ſcheinen Infiltrationen zu ſeyn. Da man bey gar vielen Blaſenräumen deutlich den Infiltrationspunct wahrnimmt, und ſieht, wie ſich von dieſem aus die Mineralien ſtalactitiſch bildeten, andere Mineralien aber, welche wir in den Baſalten antreffen, wie Glimmer, Zirkon, Saphir, können wohl nur durch Schmelzung entſtanden ſeyn, andere, wie Eiſenglanz, können ſich auch durch Sublimation gebildet haben. Die in den baſaltiſchen Conglomeraten und Tuffen faſt niemals fehlenden Opale ſcheinen unter Einfluß von Waſſer entſtanden zu ſeyn, welches wahrſcheinlich in Dampfgeſtalt an den Rändern des hervordringenden Baſaltes ausſtrömte. Veſte Baſalte und feinkörnige, dichte Dolerite zeigen ſich nicht ſelten in Säulen zerſpalten. Dieſe oft ſehr ausgezeichnet entwickelte Säulenſtructur des Baſalts ſieht man vortrefflich am Battenberg und am Mendenberg bey Linz am Rhein, bey Fauerbach, unſern Friedberg in der Wetterau, am Rieſenweg (Gionts Causeway) in Irland, auf Staffa *), wo die berühmte Fingalshöhle, und auf mehreren andern Inſeln der Hebriden. Die Säulen erreichen am Mendenberg bey Linz, bey einem Durchmeſſer von wenigen Zollen, eine Höhe von 50′ und darüber; am Rieſenweg zeigen ſie bey einer Höhe von mehr als 100′ einen Durchmeſſer von 5′; auf Staffa ſieht man ſchöne Gruppen

*) Staffa, gebildet von Staff oder Säule.

gebogener Säulen. Nicht ſelten ſind ſie durch Querſpalten in kleinere Stücke abgetheilt, gegliedert (ſ. Fig. 2). Meiſtens ſieht man ſie ſenkrecht auf der Unterlage ſtehen, oder wenn ſie Spalten ausfüllen, rechtwinkelig gegen die Begränzungsflächen. Die Urſache dieſer prismatiſchen Zertheilung können wir nur in einer beſondern Abkühlung der Baſaltmaſſe finden. Wenn ſie nehmlich im ſchmelzenden Zuſtande an den Rändern ſtärker abgekühlt wurde, als in der Mitte, ſo entſtanden Sprünge ſenkrecht von der abkühlenden Fläche gegen das Innere. Dadurch mußte das erkaltende Geſtein ſich in prismatiſche Stücke zertheilen.

Manchmal iſt der Baſalt plattenförmig. Dieſe Abſonderung ſcheint derjenigen zu entſprechen, welche die Säulen in Glieder abtheilt. Verwittern prismatiſche Stücke von Baſalt, ſo gibt ſich ein weiteres Structurverhältniß, das „ſchalige," zu erkennen. Es löst ſich von den polyedriſchen Stücken Schale um Schale ab; ihre Geſtalt wird dadurch kugelig. Auf dieſem Wege werden die ſogenannten Kugelbaſalte gebildet, alſo gewöhnlich bey der Verwitterung, welche die Maſſe auflockert. Man ſieht die Schalenſtructur indeſſen auch öfters am friſchen Geſteine. Ein ſchönes Beyſpiel davon gibt die von Nöggerath beſchriebene, gewaltige Elipſoide des Reickensberges bey Ober-Caſſel am Rheine. Manchmal ſieht man baſaltiſche Maſſen gleichſam lagenartig zwiſchen geſchichteten oder plattenförmigen Gebirgsbildungen, und damit, dem Anſcheine nach, in mehrfachem Wechſel. Aber alle genauen Unterſuchungen ſolcher Vorkommniſſe haben überweiſend dargethan, daß hier von einer wahrhaften Einlagerung oder Wechſellagerung gar nicht die Rede ſeyn kann, indem dieſe Maſſen immer mit von unten aufſteigenden Baſaltgebilden in Verbindung ſtehen. Da dieſe oft leichter zwiſchen getrennten Schichten eindringen, als dieſelben zerbrechen konnten, ſo nahmen ſie den Weg in der Richtung des geringſten Widerſtandes, und drangen auf dieſe Weiſe zwiſchen den Schichten ein. Aber auch ſolche Baſaltmaſſen veräſteln ſich öfters wieder nach aufwärts, und beweiſen dadurch, daß ſie die höher liegenden Schichten durchbrechen, ganz augenſcheinlich ihr Heraufſteigen und Eindringen von unten.

Auch auf Erzgängen ſind an mehreren Orten Baſalte auf-

geſtiegen, wie z. B. im Siegenſchen, im Erzgebirge, und gewöhnlich haben ſie den Erzgang verworfen oder abgeſchnitten, und öfters die Erze, wie z. B. den Eiſenſpath im Bergamts-bezirk „Siegen,“ verändert. Man ſieht leicht ein, wie ihrem Eindringen auf einer Gangſpalte kein großes Hinderniß entgegen ſtand.

Als öftere Begleiter baſaltiſcher Maſſen ſehen wir Klingſteine (Phonolithe) auftreten. Sie zeigen dieſelben iſolierten Geſtalten, wie die Baſaltberge, und bilden ganz ausgezeichnete, ſteile, und oftmals ganz ſpitze Kegel. Sie liegen reihenweiſe fort wie die Baſalte, haben einen Mantel von Conglomeraten und Tuff um ſich wie dieſe, worinn man Bruchſtücke der nebenſtehenden und der tieferliegenden Geſteine findet, lauter Verhältniſſe, welche anzeigen, daß ſie, wie die Baſalte, auf Spalten aus dem Erdinnern emporgeſtiegen ſind.

Eine ausgezeichnete Reihe Klingſteinbergs erhebt ſich im Hegäu im Norden des Bodenſees. Sie bilden die vorderſte Reihe in jener merkwürdigen Gruppe vulcaniſcher Berge, die dreyfach hintereinander, in ſüdweſtlicher und nordöſtlicher Richtung, am ſüdöſtlichen Abfall des ſchwäbiſchen Jura, zwiſchen dem Rhein und der Donau aufſteigen, und in iſolierten Kegeln die langgezogenen Juraberge überragen. Es zeichnet ſich unter ihnen vorzüglich der phonolitiſche Hohentwiel, der baſaltiſche Hohenhöwen und der Klingſteinberg Hohenkrähen aus, der ſpitzigſte der Gruppe, und einer der ſchönſten und vollendetſten vulcaniſchen Kegelberge. Auch in dem Rhein- und im böhmiſchen Mittelgebirge liegen Klingſteinberge im baſaltiſchen Gebiete. Die Baſalte ſind durch alle Gebirgsbildungen durchgebrochen, von den älteſten an, bis herauf zum Diluvium, und ſehr viele ſind jünger als das Tertiärgebirge. Ihre Verbreitung iſt ganz allgemein, und in Deutſchland ſehen wir ſie namentlich in der Wetterau am Vogelsgebirge, am Weſterwald, im Hegäu, auf der ſchwäbiſchen Alp, und an vielen anderen Orten.

Melaphyre.

In der Art des Hervortretens den Balſalten ähnlich, erſcheinen die Melaphyre immer am Fuße der Gebirgsketten,

nicht iſoliert wie die Baſalte, ſondern in großen zuſammenhängenden Maſſen, und unter ſolchen Verhältniſſen, daß Leopold v. Buch, der dieſe Bildungen zuerſt unterſchieden, und ſie am gründlichſten unterſucht, am klarſten beſchrieben hat, zu der Anſicht gelangte, daß dieſe ſchwarze porphyriſche Bildung vielfältig die Urſache der Emporhebung der Gebirge geweſen iſt.

Um die veſte Maſſe des in manchfaltigen Abänderungen vorkommenden Melaphyrs (ſ. S. 505), liegen Conglomerate und Anhäufungen ſchlackiger Geſteine. Alle Erſcheinungen, welche man da beobachtet, wo die Melaphyre mit anderen Gebirgsbildungen in Berührung ſtehen, überweiſen uns, daß ſie auf großen Spalten von unten heraufgeſtiegen ſind, die Lagen der verſchiedenſten Gebilde durchbrochen, Hebungen und Zerreißungen, großer Gebirgstheile hervorgebracht haben.

Am ſchönſten ſieht man dieß am Südrande der Alpen, und namentlich im ſüdlichen Tyrol. Dort liegt über den ſchwarzen Melaphyrmaſſen eine mächtige Dolomitbildung, die in ſchroffen, weißen Wänden, wild zerriſſenen Felſen, und hoch aufgezackten Spitzen, viele Meilen weit fortzieht. Ein Bild der wildeſten Zerſpaltung.

Dieſes Auftreten der Dolomite mit dem Melaphyr erinnert an das Auftreten der Dolomite im fränkiſchen Jura, ſobald das Gebirge ſich gewendet, und die Richtung des Böhmerwaldgebirges angenommen hat. Wie wir dort genöthigt waren, eine Umänderung der Kalkſchichten, in Folge einer plutoniſchen Einwirkung anzunehmen, die von unten herauf verändert eingewirkt haben, ſo müſſen wir auch hier bey den Dolomiten des ſüdlichen Tyrols anerkennen, daß ſie aus dem geſchichteten Kalkgebirge, durch vulcaniſche Einwirkung des Melaphyrs, hervorgegangen ſind. Wie ſich die Melaphyre unter dem Dolomit fortziehen, wie ſie die Schichten des Flötzgebirges gehoben, die Schichten der Kalkmaſſen vernichtet, daß maſſig gewordene Geſteine in die Höhe geſtoßen, zerſprengt, in Thürme, Pyramiden, kühne Spitzen und unerſteigliche Felswände umgeformt haben, zeigt Figur 36, welche ein von Leopold v. Buch gegebenes Profil der Gebirge des Faſſa-Thals darſtellt.

Der Dolomit liegt auf der Südſeite der Alpen vom Luga-

ner-See bis zum Friaul, vom Etſch-Thal bis zum Trau-Thal. Der Melaphyr bildet darunter einen unermeßlichen Gang, welcher längs der Kette der Alpen an ihrem Südrande hervorgebrochen iſt.

Man ſieht ihn am Rande vieler Gebirge und in Deutſchland, namentlich am Fuße des Hundsrückens, am Thüringerwald, am Harze, in Schleſien. Mehrfältig kommen in ſeiner Nähe Erze vor, und insbeſondere ſieht man am Harze und am Thüringerwald in ihm ſelbſt Braunſteingänge.

Trachyte und Andeſite.

Sie erſcheinen unter denſelben Verhältniſſen, wie die Baſalte, und ſteigen gewöhnlich iſoliert in hohen Kegeln oder Domen auf, wo ſie in zuſammenhängenden und ganz großen Maſſen erſcheinen, wie in den Anden und am Caucaſus. Da ſetzen ſie hohe Ketten mit thurmförmigen Gipfeln zuſammen, und zeigen die Zerſpaltungen, Pyramiden und Spitzen des alpiniſchen Gebirgslandes. Man ſieht die Trachyte öfters in Berührung mit Baſalten, und dann liegen ſie in der Regel unter dem augitiſchen Geſteine. So tritt Trachyt nur im Innern der Erhebungsinſeln in der Spalte, die zum Erhebungscrater führt, oder in dieſem ſelbſt, aus den baſaltiſchen Maſſen hervor, und vielfältig ſetzen hier Trachytgänge von unten herauf in die baſaltiſchen Geſteine über. Die wahren Baſalte greifen jedoch auch manchmal in Gängen und Schnüren in die trachytiſchen Gebilde ein, und ſolche Maſſen ſind evident erſt nach der Bildung des Trachyts heraufgeſtiegen.

Trachytberge haben gewöhnlich eine Hülle von Tuff und Conglomerat. Der Feldſpath, der in dem veſten Geſtein vorwaltet, und daſſelbe characteriſiert, iſt mitunter noch ziemlich friſch, auch in den Conglomeraten zu erkennen, weit häufiger jedoch ſieht man ihn darinn zerſetzt, erdig, in eine thonige Subſtanz umgewandelt. Bruchſtücke des Nebengeſteins und tiefer liegenden Schichten zeigen ſich ebenſo darinn, wie in den baſaltiſchen Conglomeraten. Man ſieht ſie öfters geſchichtet, alſo unter Einfluß des Waſſers abgeſetzt. Doch häufig zeigen ſich Conglomerate und Tuffe ohne alle Schichtung, und ganz in der Beſchaffenheit von Reibungsproducten. Sehr oft ſieht man

Opale darinn, wie in den baſaltiſchen Tuffen, namentlich in Ungarn, und dort ſind ſie die Heimath der ſchönen farbenſpielenden Opale.

Mehrfältig iſt der Trachyt prismatiſch zerſpalten, wie in den Anden, im Siebengebirge. Doch iſt die Säulenſtructur bey weitem ſeltener, als beym Baſalt. Dagegen beſitzen viele Trachyte Americas, namentlich diejenigen des Chimboraſſo und des Aſſuay, eine ſehr beſtimmte und regelmäßige, plattenförmige Abtheilung.

Als untergeordnete Gebilde erſcheinen im Trachytgebiete Klingſteine, Perlſteine, Pechſteine, Obſidiane; Trachyte und Andeſite ſind öfters von Klingſtein begleitet, vorzüglich in der Andenkette. Die Pechſtein- und Perlſtein-Ablagerungen der Enganeen, Ungarns, Mexicos, die Obſidian-Vorkommniſſe in jenem Lande, ſo wie am Puraze und Polara, ſo wie in Ungarn, gehören ihnen an. Von großem Intereſſe iſt das Vorkommen von Erzen, in Trachyt- und Andeſitbildungen. Es ſcheinen darinn die gold- und ſilberreichen Erzlagerſtätten Mexicos zu liegen, welche von einem feldſpathigen Porphyr umſchloſſen ſind. Der reiche, goldführende Gang von Villalpando bey Guanaxuato liegt in einem trachytiſchen Klingſteinporphyr. Der Pechſteinporphyr von St. Juan de la Chica ſchließt Zinnobergänge ein, und in dem Trachyt des Guanaxuato-Gebirges kommen Zinnerze vor. In einem Trachyt-Conglomerate liegen die goldführenden Trümmer zu Königsberg in Ungarn, und ſowohl in demſelben als in veſtem Trachyt kommen zu Telenbanya in Siebenbürgen goldhaltige Silbererze vor.

Die Bruchſtücke von Trachyt, welche man nur in den jüngſten tertiären Conglomeraten oder im Schuttlande des Diluviums findet, ſetzen es außer Zweifel, daß die Trachyte zu den neueſten Bildungen gehören. Man ſieht ſie auch in Steyermark unmittelbar aus Geröllen aufſteigen (Gleichenberge). Am Caucaſus ſind die Tertiär-Schichten des caſpiſchen Litorals dadurch aufgerichtet.

An Mächtigkeit und Höhe übertreffen die Trachyt- und Andeſitmaſſen die Baſalte und Melaphyre bey weitem. Sie erreichen,

namentlich am Caucaſus und in den Anden, eine ungewöhnliche Mächtigkeit, und ſteigen zu den größten Höhen hinan. Dort bilden ſie den Elborus und hier viele der ſchneebedeckten Nevados, welche eine Höhe von mehr als 20,000 Fuß erreichen.

Was die Verbreitung betrifft, ſo erſcheint dieſe ſehr allgemein, wenn man ſich erinnert, wie viele Vulcane daraus beſtehen, in wie vielen Erhebungscrateren dieſelbe hervorgebrochen iſt, wie er im Siebengebirge, an den Enganeen, in der Auvergne, in Ungarn, Siebenbürgen, Griechenland, Nordafrica, am Caucaſus, in den Anden u.ſ.w. vorkömmt.

Urſache der vulcaniſchen Erſcheinungen.

Zu allen Zeiten haben die vulcaniſchen Erſcheinungen, welche den Geiſt und die Sinne gleich mächtig anſprechen, die Frage hervorgerufen: „Was iſt es, was die Thätigkeit der unterirdiſchen Mächte erregt, welche Hügel, Berge, ja ganze Landſtriche emporhebt, die Erdrinde zerſprengt und unermeßliche Quantitäten veſter und flüſſiger Subſtanzen herausſchleudert? Was iſt es, was in den Vulcanen brennt und die Hitze erzeugt, bey welcher Erden und Steine ſchmelzen?“

Die älteren Phyſiker leiteten alle vulcaniſchen Erſcheinungen von einem Erdfeuer ab, deſſen Sitz ſie in den Mittelpunct der Erde verlegten. Spätere Beobachtungen, welche ſchon Athanaſius Kircher in ſeiner »Mundus subterraneus« 1664 mittheilt, gaben dieſer Annahme einige Wahrſcheinlichkeit, indem ſie darauf führten, daß die Temperatur nach dem Innern der Erde zunehme, und alle ſpätern Beobachtungen, namentlich aber die in den letzten Decennien in großer Anzahl und mit vieler Genauigkeit angeſtellten, beweiſen dieſes unwiderleglich. Die Erde beſitzt eine innere Wärme, welche ihr eigenthümlich iſt, nicht von den Sonnenſtrahlen herrührt, und ſchnell mit der Tiefe zunimmt. Waſſermaſſen, die in verlaſſenen Gruben in großer Tiefe liegen, zeigen eine Temperatur, welche immer weit höher iſt, als die mittlere Temperatur an der Oberfläche. Sie kann augenſcheinlich keinen andern Grund haben, als die eigenthümliche Wärme der ſteinigen Wände, welche das Waſſer einſchließen, und die Temperatur dieſer Wände läßt ſich von keiner andern

Urſache ableiten, als von der eigenthümlichen höheren Temperatur des Erdkörpers in gewiſſen Tiefen. Die genaueſten und unter den günſtigſten Verhältniſſen angeſtellten Beobachtungen haben das Reſultat geliefert, daß die Temperatur mit jeden 115 bis 116 Fuß (par. F.) Tiefe um einen Grad R. zunimmt.

Man hat vielfältig beobachtet, daß die ſchmelzende und vollkommen flüſſige Lava eine Hitze hat, bey welcher Kupfermünzen ungeſchmolzen bleiben, Silbermünzen aber ſchmelzen. Da wir nun wiſſen, daß das Silber bey 978° R., das Kupfer dagegen bey 1118° R. ſchmilzt, ſo können wir als Mittel der Schmelzhitze der Lave 1000° R. annehmen. Vorausgeſetzt, daß die Wärme nach derſelben Progreſſion, die wir bis jetzt bey deren Beobachtung in den zugänglichen Tiefen der Gruben gefunden haben, gegen das Innere der Erde fortwährend zunimmt, ſo kann ſchmelzende Lava in ihrem Innern in einer Tiefe von 115,000 Fuß vorhanden ſeyn. Die vulcaniſchen Erſcheinungen geben ſich alsdann als eine Folge der ununterbrochenen Wechſelwirkung zwiſchen den geſchmolzenen Maſſen des Innern der Erde und der Atmoſphäre zu erkennen.

Welche Kraft hebt aber die Lava aus dieſer großen Tiefe hervor, und ſchleudert Steine bis auf Tauſende von Fußen in die Höhe?

Erinnern wir uns, daß alle Eruptionen von Strömen von Waſſerdampf begleitet ſind, daß viele Eruptionskegel denſelben in großer Menge ausblaſen, daß er ſich aus Fumarolen und Spalten der Lava entwickelt, daß vulcaniſche Geſteine oft Waſſer enthalten und ſehr viele waſſerhaltige Mineralien einſchließen, ſo finden wir im Waſſerdampf die geſuchte Kraft.

Der Waſſerdampf erreicht ſeine größte Spannkraft bey einer Temperatur von 1224° R. Bey dieſer kann der Dampf eine Lava-Säule von 88,747 Fuß tragen; die Temperatur, bey welcher der Dampf ſeine größtmögliche Expanſivkraft erreicht, liegt in einer Tiefe von 139,840 Fuß, alſo etwa 6 geograph. Meilen unter der Erdoberfläche.

Eine zuſammenhängende Lava-Säule von der ganzen Höhe, vom vulcaniſchen Sitze an bis zur Erdoberfläche, kann demzufolge den Waſſerdampf ſelbſt beym Maximum ſeiner Tenſion nicht

emporheben. Erwägt man aber, daß eine Luftblaſe, welche man in den Barometer eintreten läßt, das Queckſilber weit über den Barometerſtand in die Höhe hebt, ſo können wir uns auch vorſtellen, daß Waſſerdampf, welcher in die Lavaſäule eingedrungen iſt und ihre Continuität unterbrochen hat, eine ſeiner Spannkraft entſprechende Lavamaſſe in den Canälen in die Höhe heben kann, welche zum Crater führen. So kann es alſo geſchehen, daß Waſſerdämpfe, welche noch lange nicht das Maximum der Expanſivkraft erreicht haben, Lavaſäulen von einer ihrer Spannkraft entſprechenden Höhe aus großer Tiefe bis an die Erdoberfläche heben können *). Wenn dieß in der That der Fall iſt, ſo müſſen Lavaſäulen und Dampfſäulen in den vulcaniſchen Canälen mit einander wechſeln, und abwechſelnd Lavamaſſen ausgeſchleudert und Dampfſtröme ausgeblaſen werden, und gerade dieſe Erſcheinungen beobachtet man vielfältig bey Eruptionen. Es bleibt aber nun darzulegen übrig, unter welchen Umſtänden die Waſſer tief ins Innere niedergehen und bis zum vulcaniſchen Herd dringen können.

Daß Spalten von der Oberfläche bis zu dieſem niedergehen, bedarf keines Beweiſes, es könnten ja ſonſt die geſchmolzenen Maſſen nicht vom vulcaniſchen Sitze bis in den Dunſtkreis heraufgeſchleudert werden. Haben nun die Waſſer durch ſolche Spalten freyen Zutritt zum vulcaniſchen Herde, ſo liegt der Punct, wo die Spannkraft der Dämpfe dem hydroſtatiſchen Druck der Waſſerſäule das Gleichgewicht hält, in einer Tiefe von 88,044 Fuß unter der Meeresfläche, und es können ſomit, da die Lava dreymal ſo ſchwer iſt als Waſſer, Lavaſäulen von 29,000 Fuß durch die Kraft der Waſſerdämpfe aus Tiefen von 88,000 Fuß unter der Meeresfläche emporgehoben werden. Dieß erfolgt während einer ununterbrochenen Waſſercommunication zwiſchen dem Meere und dem vulcaniſchen Herde.

Geht das Waſſer auf engen Zuleitungscanälen in eine noch größere Tiefe nieder, ſo findet eine Rückwirkung von Seiten der Dämpfe auf die Waſſerſäule ſtatt, und es wird aus ihrer oberen Mündung heißes Waſſer ausſtrömen, und ſelbſt Dampfſtröme

*) S. G. Biſchofs Wärmelehre J. 1837. S. 271.

heißen Waſſers unter der Meeresfläche, in der Nähe von Vulcanen, und Aufſteigen von Rauch aus dem Meere während der Eruptionen benachbarter Feuerberge, ſind eine oft beobachtete Erſcheinung. Die Kraft der vulcaniſchen Action kann dadurch zwar etwas vermindert werden, doch nicht leicht in einem größern Maaße, als die Gewalt des explodierenden Schießpulvers durch Ausſtrömen von Gas aus dem Zündloch einer Geſchützröhre ſich vermindert.

So lange nun das Waſſer freyen Zutritt zum vulcaniſchen Heerde hat, ſo kann der Feuerberg in ununterbrochener Thätigkeit bleiben, und wenn die Lavamaſſe an einer Stelle ganz erſchöpft iſt, wenigſtens fortwährend Waſſerdämpfe ausblaſen, bis etwa von einer entfernteren Stelle neue Lava zugefloſſen iſt. Werden die Waſſerzuführungs-Canäle geſchloſſen, was durch Lava geſchehen kann, oder indem die heißen Waſſerdämpfe ſelbſt einen Verſchluß dadurch bewirken, daß ſie das Geſtein der Spalten an ihrem unteren Ende erweichen, in Brey verwandeln und mit dieſem die Spalte verſtopfen, ſo kömmt der Vulcan zur Ruhe.

Die im vulcaniſchen Herde eingeſchloſſene Waſſermenge wird daſelbſt wie in einem Dampfkeſſel erhitzt, und die Waſſerdämpfe werden das Maximum ihrer Expanſionskraft erreichen. Sie werden mit unermeßlicher Gewalt Scheidewände ſprengen, welche unterirdiſche Spalten und Höhlungen von einander trennen, in die Räume eindringen und Erſchütterungen und Stöße bewirken. Man ſieht ein, daß ſie Haupturſache der Erdbeben ſeyn können. Dringt eine ſehr große Waſſermenge bis zum vulcaniſchen Heerd, ſo wirkt ſie abkühlend auf die Lava, und auch die außerordentliche Dampfbildung, welche auf Koſten ihrer Hitze geſchieht, hat eine große Erniedrigung der Temperatur zur Folge. Die Lava kann dadurch zum Erſtarren gebracht werden. Dann bedarf ſie einer längern Zeit zu ihrer Wiederſchmelzung, da ſie bekanntlich ein ſehr ſchlechter Wärmeleiter iſt. Erſchütterungen, wie ſie bey Erdbeben vorkommen, werden häufig die verſchloſſenen Canäle wieder öffnen, der freye Waſſerzufluß kann dadurch wieder hergeſtellt und der Vulcan aufs Neue in Thätigkeit verſetzt werden.

Die außerordentliche Menge von **kohlenſaurem Gas**, welche ſowohl in der Nähe thätiger als erloſchener Feuerberge an die

Oberfläche tritt, und namentlich die Mofetten bildet, kann dadurch erzeugt werden, daß Laven, durch Zuſammenſchmelzen von kieſeligen Geſteinen mit kohlenſaurem Kalk, entſtehen. Die Kohlenſäure wird dabey ausgeſchieden. Alle Baſalte und Laven enthalten 10 und mehr Procente Kalkerde, und war dieſe zuvor mit Kohlenſäure verbunden, ſo läßt ſich einſehen, welche außerordentliche Menge von kohlenſaurem Gas erzeugt wird, wenn ſich Laven oder Baſalte durch Zuſammenſchmelzen kieſelerdehaltiger Geſteine mit kohlenſaurem Kalk bilden. Das Schwefelwaſſerſtoffgas, welches in kleinerer Menge nicht ſelten aus Vulcanen und Solfataren ausgeblaſen wird, ſcheint dadurch gebildet zu werden, daß Waſſerdämpfe und Kohlenſäure auf Sulfurete der leichten Metalle (Schwefel-Kalium, Schwefel-Natrium, Schwefel-Calcium) einwirken. Die nicht unbeträchtliche Menge ſchwefelſaurer Salze, welche in vulcaniſchen Producten vorkommt, kann leicht durch bituminöſe Dämpfe in Schwefel-Verbindungen umgewandelt werden, welche das Material zur Bildung von Schwefelwaſſerſtoff darbieten. Aus dieſem Gaſe ſcheidet ſich auch Schwefel ab, wenn es durch Einfluß der atmoſphäriſchen Luft zerſetzt wird, oder ſehr langſam verbrennt. Das ſchwefeligſaure Gas bildet ſich, wie oben ſchon angedeutet worden iſt, durch Verbrennen des Schwefels an der Luft. Der Schwefel ſelbſt, den viele Vulcane in Dampfgeſtalt ausblaſen, kann im Innern der Erde theils an ſchwere Metalle gebunden, theils in freyem Zuſtand vorkommen, indem uns ſolcherley Vorkommniſſe auf Gängen und im cryſtalliniſchen Grundgebirge bekannt ſind.

Da bey der Einwirkung von ſalzigem Waſſer auf ſchmelzende Lava Salzſäure entbunden werden kann, und dieſe mit oxydierten Metallen, namentlich mit dem in allen vulcaniſchen Producten vorkommenden Eiſenoxydul in Berührung tritt; ſo entſtehen Chlormetalle, welche ſublimiert werden, und unter denen bekanntlich das Chlor-Eiſen am häufigſten auftritt. Wirken Waſſerdämpfe auf heißes Chlor-Eiſen ein, ſo verwandelt es ſich nach und nach in cryſtalliſiertes Eiſenoxyd, welches wir ſo häufig in den vulcaniſchen Geſteinen antreffen.

Wir haben in Vorſtehendem verſucht, die vulcaniſchen Erſcheinungen dadurch zu erklären, daß wir angenommen haben, die

Temperatur der Erde ſteigere ſich nach dem Innern bis zur Schmelzhitze. Dieſe Hypotheſe erklärt, nach dem gegenwärtigen Standpunct der Wiſſenſchaft, alle vulcaniſchen Erſcheinungen auf eine ziemlich genügende Weiſe. Alle andern Hypotheſen, nicht ausgenommen diejenige, welche die Urſache der vulcaniſchen Erſcheinungen in intenſiven chemiſchen Wirkungen ſucht, in Oxydation der Erden und Alcalien, in Zerſetzung von Chlor-Metallen durch Waſſer, erweiſen ſich unhaltbar.

Anhang.

Erdbrände.

Stein- und Braunkohlen, welche Schwefelkies führen, entzünden ſich öfters in Folge einer Zerſetzung des Kieſes, und brennen dann lange fort. Dabey bemerkt man eine Reihe von Erſcheinungen, die man, wenn ſie bis an die Oberfläche reichen, mit dem Namen eines Erdbrandes belegt. Gewöhnlich erfolgt eine ſolche freywillige Entzündung erſt in Folge von Bergbauarbeiten, die auf Lagerſtätten mineraliſcher Brennmaterialien getrieben werden, da ſie, durch Aushauen von Räumen, der Luft den Zutritt in dieſelben geſtatten, unter deren Einwirkung die Zerſetzung der Kieſe und die Erhitzung erfolgt, welche den Ausbruch des Feuers herbeyführt.

Wird die Oberfläche von ſolchen Bränden ſtärker afficiert, ſo ſind ihre Producte gebrannte Erden und Steine, Erdſchlacken, rothgebrannte Schieferthone und durch Frittung jaſpisähnlich gewordene Thonmaſſen. Wir haben die Grubenbrände ſchon oben, bey der Beſchreibuug des Steinkohlengebirges, S. 740, angeführt. Die manchfaltigſten Producte eines Steinkohlenbrandes, der ſtark verändernd auf die Oberfläche eingewirkt hat, ſieht man zu Planitz bey Zwickau in Sachſen.

Erdbrände, in Folge von Selbſtentzündungen von Braunkohlenflötzen, kann man zu Epterode, unfern Caſſel, auf dem Weſterwalde und in Böhmen bey Bilin und Töplitz beobachten.

Auch kiesreiche Mergel und Schiefer, welche einen Bitumen-Gehalt beſitzen, entzünden ſich bisweilen von ſelbſt. So hat ſich

Liasſchiefer, unfern Hildesheim in Hannover, entzündet, und zweifelsohne hat auch der Liasdiſtrict bey Boll in Würtemberg, deſſen Oberfläche ganz roth iſt, in früherer Zeit gebrannt. Auch in England hat man mehrfältig Brände in Liasſchichten wahrgenommen. Werden kiesreiche Blöcke von Liasſchiefer am Meeresufer vom ſalzigen Waſſer getränkt, ſo entzünden ſie ſich nachher faſt jedesmal.

Bey allen ſolchen Bränden werden niemals Laven gebildet, überhaupt keine wahren vulcaniſchen Producte. Man ſieht daher leicht, wie ganz unhaltbar die Hypotheſe iſt, welche den Sitz der vulcaniſchen Thätigkeit in brennende Braun- oder Steinkohlenlager verlegt.

II. Ordnung. Plutoniſches Gebirge.

Syn. Maſſiges Grundgebirge (Terrain plutonique).

Die plutoniſchen Gebilde zeigen ſich wie vulcaniſche in Schnüren, Trümmern, Gängen, in den verſchiedenſten geſchichteten Formationen, dringen in Keulen, Stöcken und Kegeln in dieſelben herauf und haben den Schichtenverband und die Geſteinsbeſchaffenheit der mit ihnen in Berührung ſtehenden Ablagerungen manchfaltig verändert. Sie haben, wie die vulcaniſchen Gebilde, die Schichten des Sedimentgebirges zu verſchiedenen Zeiten aufgerichtet, emporgehoben, durchbrochen und ſich durch daſſelbe den Weg an die Oberfläche gebahnt. Ihre Geſteine ſind durch vorwaltenden Feldſpath und Quarz characteriſiert, womit gewöhnlich Glimmer oder Hornblende vorkommen. Der Augit, in den vulcaniſchen Geſteinen allverbreitet, erſcheint ſelten. Ein Theil der plutoniſchen Geſteine, durch Hornblende und verwandte Geſchlechter characteriſiert, zeigt eine große Verwandtſchaft mit Baſalten und Doleriten.

Die cryſtalliniſche Structur tritt hier abermals in großer Auszeichnung auf. Cryſtalle der verſchiedenſten Mineralien erſcheinen in vollendeter Ausbildung. Alles trägt den Typus chemiſcher Action. Die Art, wie die plutoniſchen Geſteine zwiſchen andere geſchichtete Bildungen eingedrungen ſind, wie ſie

Zwiſchenräume ausgefüllt, die Schichten beym Durchbrechen an den Rändern zerrieben und Bruchſtücke eingewickelt, wie ſie ſich endlich über die Oberfläche derſelben ausgebreitet haben: das alles zeigt wohl deutlich an, daß ſie in einem erweichten Zuſtand aus dem Erdinnern heraufgeſtiegen ſind, und ſich zäheflüſſig über einzelne geſchichtete Bildungen hingelegt haben. Die Veränderungen, welche damit in Berührung (Contact) geſtandene Geſteine des Flötzgebirges erlitten haben, die cryſtalliſierten Mineralien, welche man ſo oft auf den Contact-Flächen findet, und die vorzugsweiſe aus waſſerfreyen Silicaten beſtehen, deuten uns den chemiſchen Vorgang an, der an ſolchen Stellen, um derartige Producte zu bilden, unter Einfluß einer höheren Temperatur muß vor ſich gegangen ſeyn.

Granit.

Das wichtigſte Gebilde des plutoniſchen Gebirges iſt der Granit. Er iſt über den ganzen Erdball verbreitet, ſetzt coloſſale Maſſen zuſammen, und erhebt ſich bis zu den größten Höhen. Kaum dürfte er in irgend einem Gebirge fehlen, worinn cryſtalliniſche Geſteine vorkommen. Er tritt in den mehrſten Gebirgen als der innere maſſige Kern auf, der bald iſoliert und inſelartig aus den Schiefern und Straten des Grund-, Uebergangs- und Flötzgebirges hervorragt, bald in längeren Zügen und weiter erſtreckten Ketten als ihre Centralachſe erſcheint, als der Grundpfeiler, an welchen die geſchichteten Bildungen angelehnt ſind, oder auf welchem ſie ruhen. Nicht ſelten hebt er ſich auch am Rande von Ketten heraus, und erſcheint ſo als das Geſtein, welches die geſchichteten Bildungen gehoben und aufgerichtet hat. Seine mineralogiſche Beſchaffenheit iſt manchfaltig, und oben in der Geſteinslehre näher beſchrieben worden. Von beſonderem Intereſſe iſt die enge Verbindung, in welcher Granit zum ſchiefrigen Gneis ſteht. An vielen Stellen, wo die beiden Geſteine einander unmittelbar berühren, ſieht man ſie in einander übergehen, und die Uebergänge durch Mittelgeſteine vermittelt. Daraus läßt ſich denn wohl ableiten, daß Granit und Gneis, durch dieſelben Mineralien conſtituiert, und nur durch die Art der Anordnung derſelben verſchieden, unter ziemlich gleichen Verhältniſſen,

gebildet worden ſind. Erinnern wir uns dabey, daß man Gneis-keile in geſchichtete Bildungen eingetrieben ſieht, und Schichten-aufrichtungen durch denſelben hervorgebracht, ſo wird die nahe Verwandtſchaft beider Geſteine noch augenſcheinlicher.

Sehr oft ſieht man den Granit in den cryſtalliniſchen Schiefern, ſo wie im Uebergangs-Schiefergebirge, in einzelnen Stöcken, die zwiſchen den Blättern oder den Schieferlagern von unten eingedrungen ſind. Das Geſtein, das ſie umſchließt, zeigt ſich öfters verändert. Die anſtoßenden Geſteine ſind oft riſſig, oder ſehr hart, ſpröde. Die Schichtung iſt nicht ſelten undeutlich oder verworren. Kalkſteine ſind längs der Berührungsflächen mit dem Granit, und bis auf eine gewiſſe Entfernung von dieſem, gewöhnlich körnig, und Kalkſteinmaſſen, die im Granit eingeſchloſſen ſind, ſieht man kaum anders, als mehr oder weniger cryſtalliniſch. An der Gränze beiderley Geſteine iſt oftmals eine Zone zu bemerken, in welcher ſie wie in einander gefloſſen erſcheinen, und an ſolchen Stellen fehlen niemals ſchön cryſtalliſierte Mineralien, Granat, Glimmer, Schörl, Piſtacit, Hornblende u.ſ.w.

Die Granit-Inſeln des Harzes, welche im Thonſchiefer- und Grauwackengebirge ſtehen, haben in ihrer Nähe ein unter dem Namen „Hornfels“ bekanntes Geſtein, welches ohne Zweifel nichts anderes iſt, als ein durch Granit veränderter Thonſchiefer. Man ſieht ſogar manchmal noch unverſehrte Schieferſtücke in den Hornfelsmaſſen, welche den Granit wie eine Schale umgeben. Rußegger berichtet, daß er am oberen Nil, nordwärts Chardum, am Gebbel el Meluhat, einem iſolierten Kegelberge von etwa 500 Fuß Höhe, der aus Gneis und Granit zuſammengeſetzt iſt, den darauf gelagerten Sandſtein (Keuper-Sandſtein) ganz und gar verändert gefunden habe. Seine Körner ſind zuſammengebacken, zuſammengefrittet, und die ganze Sandſteinmaſſe iſt ſtellenweiſe zu einem dichten, theils weißen, theils buntfarbigen, Glaſe geſchmolzen; man beobachtet hier die allmähligſten Uebergänge vom unveränderten Sandſtein bis zum völlig verglasten. Dabey ſind ſeine Schichten ganz aus einander geriſſen, das Geſtein iſt in allen Richtungen zertrümmert, und bildet ſonderbare, höchſt grotteske Felſen. Dieſe Stelle, bemerkt Rußegger,

zeigt mit überraſchender Klarheit, ſowohl die Emporhebung des Sandſteins durch den aus der Tiefe emporgeſtiegenen Granit, ſo wie deſſen merkwürdige Veränderung, die derjenigen vergleichbar iſt, welche Sandſteine in einem Eiſenſchmelzofen erleiden. Am Irtyſch hat Herr v. Humboldt einen Durchbruch von Granit durch Thonſchiefer beobachtet, der ein außerordentliches Intereſſe gewährt. Er ſah nehmlich, etwa 6 Werſte von Buchtarminsk, auf dem rechten Ufer des Fluſſes, Granit in Gängen und ſtockförmigen Maſſen durch Thonſchiefer heraufdringen, deſſen Schichten ſteil aufgerichtet, und in der Nähe des Granits voll Glimmerblättchen ſind. Der maſſige Granit ſteht öfters ſenkrecht neben dem Thonſchiefer, und zuweilen hängt er förmlich über ihn hin, wie es Fig. 37 zeigt. Der Granit iſt in plattenförmige Parallelepipeden abgetheilt.

Weiterhin ſieht man den Granit auf einer großen Strecke den Thonſchiefer bedecken, und ſich darüber hinziehen (Fig. 38).

„Auf dem Irtyſch entlang fahrend, konnten wir,“ heißt es in dem Bericht über die Reiſe nach dem Ural, dem Altai und dem caſpiſchen Meere *), „dieſe intereſſante Erſcheinung mit völliger Muſe, und während einer langen Zeit, betrachten; überall war die Gränze des Thonſchiefers und des Granites, die durch die Farbe ſchon ſo verſchieden waren, ſcharf und deutlich zu ſehen, der Thonſchiefer hatte unter dem Granite eine wellige Oberfläche, erhob ſich bald wohl zu 50′ über den Waſſerſpiegel, bald ſenkte er ſich bis auf einige Fuß zum Waſſer herab, und würde bey einem etwas höheren Stande des Waſſerſpiegels gar nicht mehr zu ſehen ſeyn.“

Es fehlt auch in Deutſchland nicht an merkwürdigen Beyſpielen der Ueberlagerung von Secundärſchichten durch Granit, welcher aus dem Innern hervorgeſtiegen iſt, und ſich im weichen Zuſtande über das Sedimentgebirge hingelegt hat. Mehrere höchſt intereſſante Puncte dieſer Art liegen in den Umgebungen des Städtchens Hohenſtein in Sachſen. Bey Oberau (Fig. 39), unfern des Tunnels der Leipzig-Dresdner Eiſenbahn,

---

*) Mineralogiſch-geognoſtiſche Reiſe nach dem Ural, dem Altai und dem caſpiſchen Meer, von Guſtav Roſe. Erſter Band. Berlin 1837.

ſieht man in einer kleinen Schlucht den Granit, auf eine Erſtreckung von wenigſtens 20 Fuß, deutlich über den Pläner-Kalk hinweggelagert, deſſen Schichten ſich mit 20—30° Neigung gegen den Granit einſenken (ſ. Fig. 39). Südöſtlich von Hohenſtein ſieht man den Granit ebenfalls auf Kreideſchichten liegen (ſ. F. 40) *).

In Gängen durchſetzt der Granit andere Geſteine außerordentlich oft, und man ſieht ihn gangartig in allen Gebirgsbildungen bis herauf zum Kreidegebirge. Sein Vorkommen in großen, auf Spalten heraufgeſtiegenen, Maſſen, in den weſtlichen und ſüdlichen Alpen, wobey man die älteſten Lagen des Diluviums daran aufgerichtet ſieht, beweist, daß er ſelbſt noch in ſpäterer Zeit aus dem Erdinnern heraufgeſtiegen iſt. Gar oft ſieht man Granitgänge in Gneis, wie dieß insbeſondere im Schwarzwalde, in Schottland, in Schweden u.ſ.w. beobachtet werden kann. Gangartig iſt namentlich das Vorkommen des Granits im ſcandinaviſchen Gneisgebirge, und es ſind insbeſondere die Granitgänge der Landſchaft „Dalarne“ merkwürdig durch die Mineralien, welche Gahn und Berzelius darinn in den Umgebungen von Fahlun entdeckt haben. Man erinnere ſich, daß in den Graniten von Finbo und Broddbo die ſeltenſten Mineralien, Gadolinit, Tantalit, Orthit, Yttrocerit, und viele andere aufgefunden worden ſind.

In Sachſen ſind beſonders die Umgebungen des Städtchens „Penig“ durch Granitgänge ausgezeichnet, die theils den Gneis, theils den Weißſtein durchſetzen, und viele intereſſante Mineralien, Lithon-Glimmer, Amblygonit, Schörl u.ſ.w. einſchließen.

Beſonders zahlreich kommen Granitgänge im Schiefergebirge von Cornwallis vor. Sie laufen von großen Granitmaſſen aus, die unter den Schiefern liegen, dringen in verſchiedener Stärke und manchfaltiger Verzweigung in dieſelben hinein, und keilen ſich zuletzt in feinen Adern aus. Der Thonſchiefer wird von den Bergleuten daſelbſt „Killas“ genannt. In den Granitgängen findet man öfters Bruchſtücke davon, und er iſt an der Gränze

*) S. die Lagerungsverhältniſſe von der Gränze zwiſchen Granit und Quaderſandſtein bey Hohenſtein u.ſ.w., von B. Cotta. 1838.

in der Regel ſehr hart, dunkel gefärbt und häufig dem Hornfels des Harzes ähnlich. Fig. 41 ſtellt das Vorkommen eines Granitganges im Killas des Cap Cornwall dar. Der Granitgang iſt ſechs Zoll mächtig, und hat ſowohl die Killas-Schichten, als einen Quarzgang verworfen. Senkrecht auf ſeinen Begränzungsflächen ſtehen gegen ſeine Mitte lange Schörl-Nadeln. Kleine Schörl-Nadeln liegen auch in der Mitte des Ganges, der aus kleinkörnigem Granit beſteht. Von großblättrigem Feldſpath umgeben, liegen Schieferbrocken in dem Gange. In ſeinem Liegenden laufen Feldſpathtrümmer von der Gangmaſſe ab, und zwiſchen die Killas-Schichten hinein.

Mehrfältig ſieht man auch Gänge von Granit in Granit. Es durchſetzen nehmlich nicht ſelten Gänge von feinkörnigem Granit eine grobkörnige Granitmaſſe, und umgekehrt. Meiſtens iſt mit der Verſchiedenheit des Korns auch die Färbung verſchieden, und die Gänge ſind daher in der Regel leicht zu unterſcheiden. Schöne Beyſpiele ſolcher Vorkommniſſe bietet die Gegend von Heidelberg, von Carlsbad und Marienbad dar, das Granitgebiet des Schwarzwaldes und die Granitbildungen des Faſſathals, in den Umgebungen von Predazzo. Am Schwarzwalde unterſcheidet man ſelbſt größere Stöcke von Granit, die in einer durch Maſſe vorwaltenden Granitbildung von anderen mineralogiſchen Characteren eingeſchloſſen ſind, und man ſieht den ſtockförmigen jüngeren Granit in Zacken in ſeine granitiſche Umgebung eingreifen (Schiltach im Kinzig-Thal).

Nicht ſelten führen die Granitgänge, zumal wenn ſie grob- oder großkörnig ſind, ſchön auscryſtalliſierte Mineralien, wie ſchon oben bey den ſchwediſchen und ſächſiſchen Granitgängen angegeben worden iſt. Es zeichnen ſich dadurch namentlich auch Gänge von grobkörnigem Granit in der Nähe des Ilmenſees aus, in N.O. von Miask, woſelbſt in Menge ſchöne, braune Zirkone, Glimmerſäulen von einem Fuß Durchmeſſer, ferner Spinell, Granat, Apatit, brauner Demantſpath, grüner Feldſpath, unter dem Namen „Amazonenſtein“ bekannt, u.m.a. vorkommen. Auch ſcheinen die Edelſteinbrüche von Murſinsk in Granitgängen zu liegen, welche Berg-Cryſtalle bis zu 6 Zoll Durchmeſſer, Feldſpath-Cryſtalle von Fußgröße, ferner Albit,

Glimmer, Schörl, Granat, Topas, Beryll u. e. a. einſchließen. Sehr oft ſetzen im Granite Quarzgänge auf, die bisweilen ſchön cryſtalliſierte Bergcryſtalle, Amethyſte, in Höhlungen enthalten. Die ſogenannten Cryſtall-Keller ſind nichts anderes, als größere Druſen auf ſolchen Gängen, und bekanntlich findet man in ihnen oft reiche Ausbeute an Berg-Cryſtallen. Auch die Amethyſtbrüche unfern Murſinsk werden auf ſolchen Quarzgängen betrieben. Man erſieht aus den angeführten Thatſachen, daß Granit zu verſchiedenen Zeiten, und in verſchiedenen Gebirgsbildungen, ja ſelbſt innerhalb eines ſchon vorhandenen Granitgebirges, heraufgeſtiegen iſt.

Nicht ſelten ſieht man auch fremde Geſteine, theils in Gängen, theils ſtockförmig im Granit liegen, oder denſelben davon durchbrochen. Hieher gehören namentlich die in Granitbildungen öfters vorkommenden Porphyre, Grünſteine, Serpentine, Baſalte, Pechſteine.

Von ganz beſonderem Intereſſe endlich ſind die im Granit vorkommenden Erzgänge. Im Schwarzwalde liegen darinn die reichen Kobalt- und Silbergänge bey Wittichen und Schiltach, viele Bleyglanzgänge, Eiſen- und Braunſteingänge im ſüdlichen Schwarzwald. In Cornwall liegen die Zinnerzlagerſtätten darinn, ebenſo in Sachſen und Böhmen. Mehrfältig treten auch an den Gränzen des Granites Erzlagerſtätten auf, wie zu Badenweiler, im ſüdlichen Schwarzwald, im Thal von Vicdeſſos, in den Pyrenäen, im Thale von Champoléon und Beauvoiſin, im Département des Hautes Alpes. An allen dieſen Orten ſcheint die Abſetzung von Erzen gleichzeitig mit der Erhebung des Granites und ſeinem Aufſteigen aus dem Innern erfolgt zu ſeyn.

Die Structur des Granits iſt gewöhnlich parallelepipediſch. Die Blöcke ſind oft zu impoſanten Felſen vereinigt, die man in maleriſchen, mauerförmigen und pyramidalen Geſtalten in jedem Granitgebirge ſieht. Iſolierte Granitfelſen zeigen ſich manchmal magnetiſch, und geben bisweilen eine ſtarke, magnetiſche Polarität zu erkennen. In dieſer Beziehung ſind die Schnarcher Klippen bey Schierke am Harz von beſonderem Intereſſe. Sie ſtehen iſoliert in dem Walde an der rechten Thalſeite, wenig

über Schierke, und ſind des Beſuches, ſowohl wegen ihres aus regelmäßigen Granitſtücken zuſammengeſetzten Baues, als wegen der ausgezeichneten, magnetiſchen Beſchaffenheit, vor vielen andern werth.

Die Formen des Granits zeigen ſich ſehr verſchieden, je nachdem er in kleinern Dimenſionen und in niedrigeren Maſſen, oder aber in großer Entwicklung auftritt und hohe Gebirge zuſammenſetzt. Im erſteren Falle zeichnet er ſich durch ſanft verflächte, gerundete und kuppenförmige Berge aus. Die Abhänge ſind gewöhnlich bauchig, und fallen gleichförmig gerundet ab. Einzelne kleinere Hügel ſehen aus wie Wollſäcke. Die Thäler des niedrigen Granitgebirges ſind flach. Im höhern Gebirge aber, wo der Granit in großen zuſammenhängenden Maſſen erſcheint, da ſteigt er häufig in hochgewölbten Domen auf, und zwiſchen jähen Abhängen ziehen ſich tiefe Thäler hin, deren ſchmaler Grund oft gänzlich von dem rauſchenden Bergwaſſer eingenommen iſt. Häufig bildet er auch zerſpaltene, nackte Felsſtöcke und wilde Schluchten, die zwiſchen hohen Felsabſtürzen hinziehen. Die Thäler tragen nicht ſelten das Gepräge einer aufgebrochenen Spalte. Das zeigen unverkennbar die alpiniſche Kluft der Roßtrappe am Harze und die wildromantiſchen Thäler des Schwarwaldes.

Erreicht der Granit die Höhe des Alpengebirges, dann bildet er jene zerriſſenen zackigen Felsgeſtalten, deren wunderbare Bildung den Blick des Reiſenden ſo unwiderſtehlich feſſelt, jene ſpitzen Hörner, Thürme und Pyramiden, die uns in den Umgebungen des Montblanc als himmelanragende Coloſſe entgegen treten.

Eine ganz merkwürdige Erſcheinung, die uns in vielen Granitgebieten überraſcht, ſind Anhäufungen loſer Blöcke am Abhange und an den Seiten, und bisweilen ſelbſt auf den Gipfeln der Granitberge. Sie verſperren manchmal die Thäler ſo, daß das Waſſer ſich brauſend von Block zu Block ſtürzt. Gewöhnlich liegen die Blöcke wild und chaotiſch durch einander geworfen, oder über einander hingeſtürzt, und gleichen ſtellenweiſe, wo ſie aufgethürmt liegen, Burgen und Ruinen.

Das Volk nennt ſolche Blockanſammlungen „Felſenmeere,“

Teufelsmühlen. Man ſieht ausgezeichnete Beyſpiele davon am Ramberge, am Harzgebirge, an mehreren Puncten im Fichtelgebirge, im Schwarzwalde u.ſ.w. Dieſe Felſenmeere ſind nicht eine Folge der Verwitterung; die Blöcke ſind ſo friſch, eckig, ohne alle Beymengung von Gruß und kleinerem Geſchiebe, daß man ihre Entſtehung nicht der Verwitterung zuſchreiben kann. Auch iſt nicht begreiflich, wie da, wo ſie nur auf den Gipfeln der Berge angetroffen werden, nur an ſolchen Stellen gerade die Verwitterung gewirkt haben ſoll, oder wie ſie über einander aufgehäuft werden konnten, wo kein Herabfallen von höhern Puncten möglich war.

Die Urſache der Entſtehung dieſer Felſenmeere iſt, nach Leopold v. Buch, in der gewaltſamen Erhebung des Granits zu finden, wobey ſie ſich durch die heftige Erſchütterung und durch Reibung und Stoß gegen die Ränder, von der veſten Maſſe losgetrennt haben. Die Blöcke liegen auch vorzüglich an den Rändern der Granitmaſſe, in der Nähe tiefer, ſpaltenförmiger Thäler, die den Granit an ſeinem tiefen Abfall durchſchneiden. Dieſes Verhältniß zeigt ſich am Ramberge, dem gegenüber die Roßtrappe-Kluft. Auch die Granitblöcke am Rehberge, an der Achtermannshöhe, ſo wie diejenigen zwiſchen Braunlage und Schierke, liegen am Rande des Granitgebirges, und unter ähnlichen Umſtänden ſieht man Teufelsmühlen im Fichtelgebirge und im Schwarzwalde.

Der Granit erſcheint in Europa in allen Höhen, vom Meeresſpiegel an, bis zu den größten Höhen, zu welchen die Gebirge in dieſem Welttheile anſteigen. Am Montblanc erreicht er die größte Höhe (15,000 Fuß), bis zu welcher das europäiſche Gebirge anſteigt. Seine Verbreitung iſt ganz allgemein, wie wir ſchon im Eingange bemerkt haben. Er bildet, jedoch nicht in ganz zuſammenhängenden Maſſen, die Centralkette der Alpen, iſt am Schwarzwalde, in den Vogeſen, im Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Harz, Erzgebirge, Rieſengebirge entwickelt und bereits in allen andern, europäiſchen und außereuropäiſchen, Gebirgen, wie am Ural, Altai, in Nord-America, Braſilien, in Central-America, in Aegypten, Süd-Africa, am Himalaya u.ſ.w.

Syenit.

Der Syenit zeigt im Weſentlichen dieſelben Verhältniſſe, wie der Granit. Nimmt dieſer Hornblende auf, ſo wird er ſyenitartig, und nimmt dabey der Quarz ab, ſo geht er ſo allmählich in wahren Syenit über, daß man keine ſcharfe Gränze angeben kann. Der Syenit erſcheint in Stöcken, Keilen und Gängen in geſchichteten und ungeſchichteten Gebirgsbildungen, und an ſeinen Gränzen nimmt man dieſelben Contact-Bildungen wahr, welche beym Granit beſchrieben worden ſind. Eine der ausgezeichnetſten Localitäten für die Beobachtung dieſer Verhältniſſe iſt der Monzoniberg in Süd-Tyrol, allwo an der Stelle, welche „Le Selle“ heißt, der Syenit mit Kalkſtein in Berührung ſteht. Der Kalk iſt körnig, und in der Zone, in welcher Syenit in den Kalk eingedrungen und damit verſchmolzen iſt, liegen ausgezeichnete Cryſtalle von Granat, Veſuvian, Spinell und Augit. Ein Lagerungsverhältniß zwiſchen Syenit und Sedimentſchichten, denjenigen zwiſchen Granit und dem Flötzgebirge bey Hohenſtein analog, iſt durch Fig. 42 repräſentiert. Sie ſtellt den großen Steinbruch bey Weinböhla, unfern Dresden, dar. Hier liegt der Syenit weithin auf dem Plänerkalk, den man ſeit mehr als 20 Jahren darunter hervorarbeitet, wobey der untergrabene Syenit immer nachſtürzt. Der bereits eingebrochene Theil deſſelben mag ſchon über 50 Fuß betragen *).

Sehr oft ſieht man den Syenit in Berührung mit kalkigen Geſteinen im ſüdlichen Norwegen, wo er in der Gegend von Frederiksvärn und Laurvig, ſodann in den Umgebungen von Chriſtiania und Brevig, eine Reihe intereſſanter Contactverhältniſſe darbietet.

In vielen Fällen beobachtet man den Syenit in Geſellſchaft von Granit, Gneis, Feldſteinporphyr und verſchiedenen amphiboliſchen Geſteinen, und ſein Auftreten in den Schiefern des Uebergangsgebirges iſt vielfältig wahrzunehmen. Grünſtein, Porphyre, Baſalt durchſetzen ihn bisweilen in Gängen.

Erzgänge kommen ſelten in ihm vor. Es gehören hieher

---

*) Vergleiche die oben angeführte Schrift von B. Cotta.

die ſilberführenden Gänge von **Comanja** und **Quebraloma** in **Mexico**, die goldführenden Brauneiſenſteingänge zu Santa-roſa de los Oſos u. e. a.

Seine Verbreitung iſt weit geringer, als die des Granits. Im ſüdlichen Norwegen, in Schweden, am **Ural**, auf **Grönland** ſchließt er Zirkon-Cryſtalle ein (Zirkon-Syenit). In Deutſchland kann man ihn in den Elbegegenden Sachſens, in den Umgebungen von Weinheim und Auerbach an der Bergſtraße, im oberen Innthal beobachten. Stärker entwickelt tritt er in Schottland und in Nord- und Süd-America auf.

Feldſtein-Porphyr.

Der Porphyr, mit einer Grundmaſſe von dichtem Feldſtein, tritt häufig in Gängen und Stöcken im cryſtalliniſchen Schiefergebirge, namentlich im Gneis, auf, und zeigt ſich oft in naher Verbindung mit porphyrartigem Granit, in welchen er auch zu verlaufen ſcheint. Er iſt ausgezeichnet durch in ihm liegende Zinnerzlagerſtätten. Es liegen nehmlich darinn die Zinnerze von **Altenberg**, **Zinnwald** und der Sierra de Guanaxuato. Im Schwarzwalde kömmt dieſer Porphyr vielfältig in der Nähe von Erzgängen vor, die im Gneis liegen, und die Gänge durchſetzen ſelbſt den Porphyr, ſo daß er in einer näheren Beziehung zu mehreren ſchwarzwäldiſchen Erzlagerſtätten zu ſtehen ſcheint. Ausgezeichnete Abänderungen dieſes Porphyrs ſind der **Elfdaler**, der **Altaiſche** und der **antike, rothe Feldſteinporphyr**, welche wir zu prachtvollen Vaſen verarbeitet ſehen. In Cornwallis, wo er »**Elvan**« genannt wird, durchſetzt er vielfältig das erzführende Thonſchiefergebirge.

Da die Grundmaſſe dieſes Porphyrs ſehr veſt iſt, und der Verwitterung lange widerſteht, ſo ragt er häufig in Felſen, die nackt, ſchroff, grotesk ſind, hervor. Eine der intereſſanteſten Stellen dieſer Art iſt der **Iſſenberg**, im Regierungsbezirk Arnsberg in Weſtphalen. Dort ragen, am nördlichen Abhange des genannten, bewaldeten Bergrückens, 5 iſolierte Porphyrmaſſen, bekannt unter dem Namen der „**Bruchhauſer Steine**,“ hoch aus dem Thonſchiefergebirge hervor. Ihr Anblick iſt überraſchend, wenn man ſie vom nahen **Giersbach-Thal** aus gewahr wird.

Unzählbare Blöcke, die ſich von den mauerartigen Porphyrfelſen abgelöst haben, bedecken den untern flächern Abhang des Iſſenberges. Einer dieſer Porphyrfelſen, der Feldſtein, beherrſcht den Gipfel des Berges. Der Thonſchiefer iſt in der Nähe des Porphyrs verändert, und namentlich ſind in den Porphyr hineinragende Thonſchieferkeile ſehr veſt, hart, und der Grundmaſſe des Porphyrs ähnlich.

Quarzführender Thon-Porphyr.

Die Grundmaſſe dieſes Porphyrs iſt jederzeit thonig, und in derſelben liegen immer kleine, wohlausgebildete Quarzcryſtalle. Niemals ſehen wir dieſen Porphyr in die cryſtalliniſch-körnige Granitmaſſe verlaufen, dagegen häufig in eine unreine, erdige Thonſteinmaſſe, in einen rothen, ſchweren Eiſenthon. Sehr oft wird er blaſig, mitunter ſelbſt ſchlackenartig, und gar nicht ſelten verlauft er in einen achatführenden Mandelſtein. Die Farbe ſeiner Grundmaſſe iſt vorherrſchend roth. Doch kommen häufig unreine, graue, weiße, violette Färbungen vor.

Was nun dieſen Porphyr ganz beſonders auszeichnet, das iſt ſeine innige Verbindung mit Sandſtein- und Conglomerat-Maſſen, die man ſo ganz gewöhnlich um ihn gelagert ſieht, und die ſo häufig Bruchſtücke ſeiner Maſſe einſchließen, daß man dadurch auf die nahe Beziehung des Porphyrs zu jenen Trümmergeſteinen aufmerkſam gemacht wird. Liegen die Trümmergeſteine im Innern der Porphyrmaſſen, in den Thälern zwiſchen denſelben, ſo zeigen ſie gewöhnlich alle Eigenſchaften der Reibungs-Conglomerate. An der Außenſeite der Porphyre ſind die Conglomerate gewöhnlich deutlich geſchichtet, und offenbar unter Einfluß des Waſſers gebildet worden. Wo geſchichtete Bildungen mit dieſem Porphyr in Berührung ſtehen, da zeigen ſie ganz dieſelben Veränderungen, die ſie im Allgemeinen an Stellen wahrnehmen laſſen, wo von unten heraufſteigende, plutoniſche Geſteine auf ſie eingewirkt haben. Sehr oft ſieht man dieſen Porphyr in den Bildungen des Rothliegenden, und an ſehr vielen Orten auch in naher Beziehung zum Steinkohlengebirge, wie in der Gegend von Halle, bey Waldenburg in Schleſien, im Saarbrückenſchen u.ſ.w., ſo daß man längere Zeit der Meynung

war, er gehöre weſentlich zum Steinkohlengebirge. Sein ſpäteres Eindringen in ſeine Schichten, das ſich ſo vielfach durch Veränderungen ihrer Stellung zu erkennen gibt, läßt jedoch keinen Zweifel übrig, daß zwiſchen dieſem Porphyr- und dem Steinkohlengebirge keine andere Beziehung vorhanden ſey, als die allgemeine der plutoniſchen Maſſen gegen die neptuniſchen. Bisweilen verſchwindet der Quarz, und ſtatt deſſen erſcheint Hornblende oder Augit in der Grundmaſſe. Dadurch nähert ſich dieſer Porphyr dem Melaphyr. Das iſt namentlich mehrfältig beym niederſchleſiſchen Porphyrgebirge der Fall. Die Structur dieſes Porphyrs iſt bald plattenförmig, bald ſäulenartig. Als untergeordnete Maſſen liegen in demſelben öfters Stöcke von Thon, wie z. B. in der Gegend von Halle und bey Oberkirch im Schwarzwalde. Erzvorkommniſſe ſieht man darinn ſelten. Einige ſind in Schleſien, in der Nähe von Gottesberg, bekannt. An der Bergſtraße ſieht man bey Schriesheim Trümmer von Eiſenglanz und Rotheiſenſtein darinn.

Die Formen dieſes quarzführenden Thonporphyrs ſind im Ganzen weniger rauh und mehr gerundet, als die des Feldſteinporphyrs. Er tritt weit öfter, als dieſer, in größeren Maſſen und in mehr gruppierten Bergen auf. Dieſe ſind häufig Kegel, Dome, und in der Regel ſteil. Aus der Ferne ſchon vermuthet man, wo man die ſchnell aufſteigenden, kegelförmigen oder gewölbten Berge in iſolierter Stellung ſieht, dieſen Porphyr anzutreffen. Die Thäler dazwiſchen ſind enge, tief, und oft nichts anderes als aufgebrochene Spalten.

Die Verbreitung dieſes Porphyrs iſt beträchtlich, er tritt namentlich an der Südſeite der Alpen auf, vom Faſſathal an oſtwärts bis Reichenhall, und weiter fort durch Kärnthen und Krain, und durchaus in naher Beziehung zu dem dortigen großen rothen Sandſteingebilde. Man ſieht ihn ferner, und zwar vorzüglich aus den Bildungen des Rothliegenden oder des Steinkohlengebirges hervorragend, am Thüringerwald, am ſüdlichen Harzrand, in Niederſchleſien, im Saarbrückenſchen, im Schwarzwalde, wo er durch Granit, Gneis, Thonſchiefer, Steinkohlengebirge und Rothliegendes

durchgebrochen iſt. Ferner ſteht man ihn in Schottland, Irland, in America.

Grünſtein.

Dieſes, aus Albit und Hornblende beſtehende Geſtein hat das Unglück mehrfältiger Taufen gehabt, und dabey die Namen Diorit, Diabaſe, Aphanit erhalten. Seit langer Zeit nennt es der Schwede „Trapp,“ was ſo viel heißt als Treppe, und ſich auf das treppenförmige, abgeſtufte Anſehen ſeiner Felſen bezieht. Wir wiſſen aus den lehrreichen Unterſuchungen von G. Roſe, daß viele Grünſteine, namentlich diejenigen des Urals, den Doleriten und Melaphyren nahe ſtehen.

Dieſes Geſtein durchſetzt in manchfaltigen Abänderungen, in Trümmern, Gängen, Keilen, Stöcken, das cryſtalliniſche Grundgebirge und das Uebergangsſchiefergebilde in allen Ländern. Nicht ſelten ſieht man es in plattenförmigen Lagen zwiſchen den Schichten, und kuppenförmig über denſelben. Dieß hat zu der lange veſtgehaltenen Anſicht geführt, daß der Grünſtein dem Schiefergebirge als beſonderes Glied angehöre, oder nach deſſen Bildung auf daſſelbe abgeſetzt worden ſey; allein genauere Unterſuchungen ſtellten in neuerer Zeit ſeine Analogie mit den plutoniſchen Maſſen in das klarſte Licht.

Das Fichtelgebirge bietet in dieſer Beziehung beſonders intereſſante Verhältniſſe dar. Die Conglomerate, aus vorherrſchenden Trümmern von Grünſtein, Feldſtein und Granit zuſammengeſetzt, welche dort die Grünſteinkuppen mantelförmig umziehen, erſcheinen als wahre, ohne alle Mitwirkung des Waſſers gebildete Reibungs-Conglomerate, und zeigen gar deutlich, wie der Grünſtein, gleich den übrigen plutoniſchen Geſteinen, aus dem Erdinnern emporgeſtiegen, und durch die vorhandenen Bildungen herausgebrochen iſt. Dabey konnte ſich die weiche Maſſe gar leicht etwas über die Oberfläche verbreiten. Wenn nun das durchbrochene Gebirge leicht verwitterte, ſo mußte mit der Zeit die Grünſteinmaſſe, welche aus der Spalte herausgetreten war, den Anſchein einer aufgeſetzten Kuppe erhalten.

Etwas ganz eigenthümliches iſt der Eiſengehalt des Grünſteines, der in manchen Gebirgen ſich darinn ſo groß zeigt,

daß das Geſtein wie ein Eiſenerz benutzt werden kann. Das großartigſte Beyſpiel gibt in dieſer Beziehung der Taberg in Småland. Er ſteigt 400 Fuß über den umliegenden Gneis hervor, enthält 21—32 Procent Eiſen, und beſteht am ſüdlichen jähen Abſturz, nach Hausmann, aus einer beynahe ſoliden Magneteiſenſteinmaſſe. Dieſer Eiſencoloß verſorgt alle Hohöfen des nach ihm benannten Bergbezirks, und wird noch Jahrhunderte lang reiches Material geben.

Nach Zinken ſind viele Grünſteine des Harzes, ihrer ganzen Maſſe nach, von Eiſenerz durchdrungen, und einige enthalten einen conſtanten Eiſengehalt von 12—15 Procent. Wie ſo ganz das Eiſen an den Grünſtein gebunden iſt, das zeigen vornehmlich die vielen Eiſengänge im Zorger Grubenrevier, welche zum größten Theil darinn liegen, und nur in ihm erzführend, im umliegenden Thonſchiefer dagegen taub ſind. Auch auf der Grube Neuerglockenklang, im Fichtelgebirge, kann man ſich überzeugen, wie der Eiſenſtein an den Grünſtein gebunden iſt. Die Gebirgsart beſteht hier aus concentriſch-ſchaligen Kugeln, und viele derſelben ſind aus abwechſelnden Schalen von thonigem Brauneiſenſtein und Grünſtein zuſammengeſetzt.

Auch andere Erze, namentlich Kupfererze, kommen im Grünſtein, oder in ſeiner unmittelbaren Nähe, vor. Das große Grünſteingebirge im Norden von America hat, wegen ſeines Kupferreichthums, den Namen Kupfergebirge (Copper mountains) erhalten, und am Ural kommen zu Bogoslowsk, an der Gränze zwiſchen Uebergangskalkſtein und Grünſtein, Granatfels und Thonmaſſen vor, in welchen letztern reiche Kupfererze liegen.

Auch wahre Erzgänge liegen mehrfältig in Grünſtein. So die mehrſten Silbergänge in Siebenbürgen und Ungarn, welche auch Gold- und die intereſſanten Tellurerze führen. In Nord-America liegen, in Nord-Carolina, Golderze darinn.

In ſelbſtſtändigen, größeren Gebirgsmaſſen tritt der Grünſtein ſeltener auf. Er iſt in der Regel mit Syenit, Feldſteinporphyr, Hornblendeſchiefer und Melaphyren vergeſellſchaftet. Sehr häufig aber durchſetzt er in Gängen alle Gebirgsbildungen bis herauf zu den tertiären. Seine Formen ſind gewöhnlich kuppig und gerundet. Größere Grünſteinberge

erheben ſich ſchnell, und zeigen häufig jähe, öfters beynahe ſenkrechte Felsabſtürze. Die Abhänge ſind meiſtens abgeſtuft, treppenförmig. Seine Verbreitung kann man allgemein nennen, da er beynahe in keinem Gebirge gänzlich fehlt. In großer Ausdehnung erſcheint er am Ural und in Nord-America. In kleineren Maſſen in allen deutſchen Gebirgen, ſodann in Scandinavien, in England, und hier namentlich vielfältig im Steinkohlengebirge.

Serpentin und Gabbro.

Dieſe beiden Geſteine kommen ſehr oft mit einander vor, und werden auch manchmal von Hyperſthenfels begleitet oder repräſentiert. Alle dieſe Geſteine ſtehen auch in naher Beziehung zum Syenit und zu den übrigen amphiboliſchen Geſteinen. Sie erſcheinen gewöhnlich mit ihnen in Gängen und Stöcken im Granit, im Gneis und in den verſchiedenen Bildungen des Sedimentgebirges.

Der Serpentin iſt das Hauptgeſtein; man ſieht ihn in allen Bildungen, und vielfältig in großen Maſſen, namentlich in den Alpen und hier durch das Kreidegebirge herausgebrochen. Zuweilen ſieht man an ſeinen Rändern Reibungs-Conglomerate. Mehrfältig liegen Erze darinn, Schwefelkies, Chromeiſen, Magneteiſen, und nach den im Ural gemachten Beobachtungen bilden Serpentinſtücke in Gold- und Platinſeifen mehrfältig die Baſis des Sandes, ſo, daß dieſe Metalle ihre urſprüngliche Lagerſtätte wenigſtens theilweiſe in Serpentinmaſſen zu haben ſcheinen.

Auf Klüften trifft man im Serpentin häufig Asbeſt, Magneſit, Opal, Chalcedon, Chryſopras.

Was die Verbreitung betrifft, ſo ſteht der Serpentin den mehrſten plutoniſchen Geſteinen nach. In großen Maſſen erſcheint er in den Alpen, namentlich in den ſüdlichen und in den öſtlichen, zumal in Graubündten, am Septimer- und Julier-Paß und im Davos. In anſehnlicher Entwickelung erſcheinen Serpentin und Gabbro auch in Süd-Ligurien, auf Corſica, im Frankenſteiner- und Zobtener-Gebirge, am Cap Lizard in Cornwall, in Nordamerica, Norwegen, auf den Shetlandsinſeln u.ſ.w. Den Hyperſthenfels hat man

namentlich auf der Inſel Skye, an der Labrador-Küſte und an der Weſtküſte von Grönland beobachtet.

Von den Lagerſtätten der Erze.

Wir haben bey der Beſchreibung der verſchiedenen Gebirgsbildungen jederzeit das Vorkommen der Erze erwähnt, die eigentlichen Lagerſtätten derſelben aber nicht weiter geſchildert.

Die wichtigſten Lagerſtätten ſind die Gänge. Wir müſſen uns darunter Spalten vorſtellen, welche mit Erzen und fremdartigen Mineralien ausgefüllt ſind. Dieſe Ausfüllungsmaſſe hat die Geſtalt einer Platte. Die Gangſpalten durchſchneiden die Gebirge in den verſchiedenſten Richtungen. Sie ſind natürlich jünger als die Geſteine, welche ſie durchſetzen. Man heißt ſie Erzgänge, wenn ſie mit Erzen, Geſteinsgänge, wenn ſie mit Geſteinen ausgefüllt ſind. Was den Gang einſchließt, heißt man Nebengeſtein. Schneidet der Gang das Geſtein in einem ſchiefen Winkel, ſo heißt man denjenigen Theil des Nebengeſteins, der ſich unter dem Gang befindet, das Liegende, denjenigen Theil dagegen, welcher über dem Gang liegt, das Hangende. Den Abſtand des Hangenden vom Liegenden, alſo die Weite der Spalte, oder die Stärke der ſie ausfüllenden Maſſe, heißt man Mächtigkeit. Dieſe iſt außerordentlich verſchieden, und variiert von einigen Linien bis zu vielen Lachtern. Der größte Theil der Gänge hat jedoch eine Mächtigkeit von einigen Zollen bis zu höchſtens 3 Lachtern. Auch bleibt dieſe nicht in der ganzen Erſtreckung gleichmäßig dieſelbe. Bald iſt die Spalte weiter, der Gang mächtiger, bald enger, der Gang ſchwächer. Die Längenerſtreckung der Gänge, oder ihr ins Feldſetzen, unterliegt mancherley Verſchiedenheiten. Viele Gänge ziehen ſich nun auf kurze Strecken fort, andere dagegen Stunden weit. Die Richtung, die ſie beobachten, Streichen genannt, macht gewöhnlich kleinere und größere Biegungen. Was ihr Niedergehen in die Tiefe betrifft, ſo hat man dieſes noch nirgends bis dahin verfolgt, wo es aufhört. Man hat bisher, ſelbſt in den tiefſten Gruben, noch niemals das wahre Ende eines Ganges nach unten gefunden, und es iſt daher wahrſcheinlich, daß ſie ſehr tief niedergehen. Die Neigung, welche die Gänge gegen den Horizont

haben, iſt außerordentlich verſchieden. Geringe Neigung iſt jedoch ſelten, und bey weitem die mehrſten Gänge ſind zwiſchen 60 und 90° aufgerichtet. Iſt das Nebengeſtein geſchichtet, ſo ſieht man, daß in der Regel das im Hangenden des Ganges befindliche Gebirgsſtück ſich geſenkt hat. Die Gangſpalte hat alſo eine Verſchiebung der Gebirgsſtücke zur Folge gehabt, oder eine ſogenannte Verwerfung hervorgebracht. Daſſelbe haben auch Klüfte bewirkt, und man ſieht die Gänge ſelbſt durch dieſe geſchnitten und verſchoben. Die Senkung geſchieht immer nach der Falllinie eines Ganges, und die getrennten Stücke zeigen in einem Horizontal-Durchſchnitt eine Seitenverſchiebung. Sehr oft durchſetzen die Gänge einander ſelbſt, und da ſind dann immer die durchſetzten die älteren, und die durchſetzenden die jüngeren, verwerfenden (Fig. 43). Die Mineralien, welche als die gewöhnlichſten Ausfüllungsmaſſen der Gänge erſcheinen und die Erze begleiten, heißt man Gangarten, ſie ſind: Quarz, Kalkſpath, Schwerſpath, Flußſpath, Braunſtein, Thon. Die Erze bilden gewöhnlich den geringeren Theil der Ausfüllungsmaſſe der Gänge. Sie wechſeln gewöhnlich ſtreifenweiſe mit den Gangarten ab, oder ſind darinn eingeſprengt, füllen Zwiſchenräume aus. Sehr oft liegen Bruchſtücke des Nebengeſteins in der Gangmaſſe, und Trümmer von Geſteinen, welche in derjenigen Tiefe, in welcher man den Gang kennt, nicht als Nebengeſtein auftreten, und die ſomit aus größerer Tiefe zu kommen ſcheinen. Erze und Gangarten liegen häufig ſchalenförmig über einander. Da nun eine Schale immer ſchon vollendet geweſen ſeyn muß, ehe ſich eine andere darüber legen konnte, und man die verſchiedenartigſten Mineralſubſtanzen gleichartig über einander liegen ſieht, ſo muß ein langer Zeitraum verfloſſen ſeyn, bis ihre Bildung vollendet war. Hohle Räume auf den Gängen, die mit Cryſtallen ausgekleidet ſind, heißt man Druſen. Völlig glatte, oder parallel gefurchte, ſpiegelnde Ablöſungsflächen heißt man Spiegel. Sie geben einen deutlichen Beweis von Senkungen während der Gangbildung; denn ſie ſind durch Reibung der auf einander liegenden Maſſen, während des Rutſchens, entſtanden. Man ſieht ſie ſehr oft an den Seitenwänden des Gangraumes, an den Saalbändern. Gänge,

welche einander parallel ſtreichen, haben öfters eine gleiche Ausfüllungsmaſſe, und verhalten ſich, wenn ſie mit Gängen einer andern Richtung zuſammentreffen, gegen dieſe im Allgemeinen gleich. Daraus läßt ſich abnehmen, daß ſie unter denſelben Umſtänden gleichzeitig entſtanden ſeyn müſſen. Solche in Streifen und Ausfüllung übereinſtimmende Gänge begreift man unter dem Namen einer Gangformation.

Von der Hauptmaſſe eines Ganges gehen häufig kleinere Gänge, ſogenannte Trümmer, ab, die ſich entweder nach einiger Erſtreckung auskeilen, oder in Bogen wiederum zurücklaufen. Das Nebengeſtein iſt in der Nähe der Gänge meiſtens verändert. Veſtigkeit und Härte ſind verändert, und die Beſchaffenheit wird gewöhnlich erdig oder thonig. Nicht ſelten iſt es noch mit Erztheilen mehr oder weniger imprägniert.

Vielfältig ſieht man, zumal in den oberen Theilen der Gänge, ſowohl die Erze, als auch die Gangarten, in einem Zuſtande, der von ihrem urſprünglichen oft ſehr verſchieden iſt. Die Erze ſind gewöhnlich oxydiert und geſäuert. Die verſchiedenen mineraliſchen Metallſalze, die kohlenſauren, ſchwefelſauren, phosphorſauren, arſenikſauren Bley- und Kupfererze, werden vorzüglich in den oberen Theilen der Gänge gefunden, wohin die Einwirkung der Atmoſphäre dringen konnte. Gänge, welche in der Tiefe Spatheiſenſtein führen, zeigen in den oberſten Theilen gewöhnlich Brauneiſenſtein, und häufig in ſtalactitiſchen Geſtalten.

Befinden ſich Erze zwiſchen den Schichten des Flötzgebirges oder den Schiefern des cryſtalliniſchen Grundgebirges, ſo daß ihre Lage und Ausdehnung nach derjenigen der Schichten oder Schiefer beſtimmt wird, ſo heißt man ein ſolches Erzvorkommen ein Lager. Dieſe unterſcheiden ſich alſo von den Gängen dadurch, daß ſie die Schichten nicht durchſchneiden. In den mehrſten Fällen, und namentlich da, wo ſie mit plutoniſchen Geſteinen in Verbindung ſtehen, iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß ſie, nach der Bildung der Maſſen, worinn ſie jetzt liegen, eingedrungen ſind. Ein Lager, im wahren Sinn des Wortes, muß alle Kennzeichen an ſich tragen, daß es gleichzeitig mit dem einſchließenden Geſtein gebildet worden iſt.

Durchſetzen viele kleine Gänge eine ſtockförmige Geſteinsmaſſe,

z. B. von Granit, Porphyr, ſo nennt man dieſes Erzvorkommen Stockwerk. Neſter und Putzen nennt man Erzvorkommniſſe, welche unabhängig von der Structur des einſchließenden Gebirges, und mehrentheils mit ſphäroidiſcher Geſtalt darinn liegen.

Emporhebung der Gebirgsketten.

Am Rande beynahe aller Gebirgsketten ſieht man Sedimentſchichten ſich in horizontaler Lage bis zum Fuß der Berge erſtrecken. In der Nähe des Gebirges aber zeigen ſie ſich mehr oder weniger aufgerichtet, an die Abhänge angelehnt, und nicht ſelten ſteigen ſie ſtark aufgerichtet bis zur Höhe des Gebirges hinan. Gewöhnlich zeigt aber nur ein Theil der Flötzgebirgſchichten dieſe Aufrichtung, ein anderer nicht, und man kann daher bey jedem Gebirge Flötzſchichten unterſcheiden, die aufgerichtet ſind, und ſolche, die in ihrer urſprünglichen horizontalen Lage ſich am Fuße deſſelben befinden. Die aufgerichteten Schichten zeigen nun ganz unzweydeutig die Emporhebung der cryſtalliniſchen, ſchiefrigen oder maſſigen Geſteine an, gegen welche die Flötzſchichten angelehnt ſind. Das geognoſtiſche Alter derjenigen Schichten, die horizontal am Fuße eines Gebirges liegen, dienen zur Beſtimmung des Alters der erhobenen Bildungen, denn es iſt klar, daß die Zeit des Heraufſteigens einer Kette nothwendig zwiſchen die Ablagerungszeit der daran aufgerichteten, und der bis zu ihrem Fuße horizontal fortliegenden Schichten fallen muß. Die Schichten, welche wir aufgerichtet ſehen, waren ſchon vorhanden, als die cryſtalliniſchen und maſſigen Bildungen heraufgeſtiegen ſind; die horizontalen Schichten dagegen haben ſich erſt ſpäter abgelagert. Da die aufgerichteten und die horizontal liegenden Schichten ſcharf von einander geſchieden ſind, ſo müſſen wir annehmen, daß die Emporhebung nicht allmählich während eines langen Zeitraums erfolgt iſt, ſondern daß ſie zwiſchen den Ablagerungszeiten zweyer auf einander folgenden Formationen ſchnell eingetreten iſt, und von kurzer Dauer war. Es wird immer wahrſcheinlicher, daß die Gebirgsketten durch ungeheure Spalten heraufgeſtiegen ſind, welche ſich in der Erdrinde, in Folge ihrer Abkühlung, gebildet haben. Die Richtung der gehobenen Schichten iſt auch die Richtung der Spalten. Man weiß,

mit welcher Beſtändigkeit und Unveränderlichkeit das Streichen der Schichten auf außerordentlich große Strecken gleichförmig anhält, und wie auch kleinere Spalten, die Gangsſpalten, ſo häufig in einem Diſtricte mit einander parallel laufen, und wie die parallelen Gänge in ihren übrigen Verhältniſſen viele Uebereinſtimmung zeigen. Leopold v. Buch hat dieſe Verhältniſſe ihrer Allgemeinheit aufgefaßt und auf die Richtung der Gebirgsketten ausgedehnt. Er zeigte vor langer Zeit ſchon, daß die Gebirge von Deutſchland in vier ſcharf geſchiedene Syſteme zerfallen, welche ſich durch die darinn vorwaltenden Richtungen unterſcheiden. Elie de Beaumont hat dieſe Verhältniſſe in noch weiterer Ausdehnung erforſcht und gezeigt, daß die Aufrichtungen von gleichem Alter, im Allgemeinen auch in derſelben Richtung erfolgt ſind. Mit Zugrundlegung der Sätze: daß die geneigten Sedimentſchichten durch Emporhebung cryſtalliniſcher Geſteine aufgerichtete Schichten ſind, und daß in jedem Gebirgsdiſtricte alle gleichzeitig aufgerichteten Schichten auch allgemein eine gleiche Richtung haben, hat Beaumont in Europa bereits 12 Gebirgsſyſteme unterſchieden, und wahrſcheinlich kann man noch deren mehrere unterſcheiden. Dabey zeigt ſich ſehr ſchön, in wie ſehr verſchiedenen Zeiten die Gebirgsketten erhoben worden ſind, und wie gerade mehrere der bekannten, höchſten und größten, die Kette der Alpen und der Anden, zu den jüngſten gehören.

Ende.

Regiſter
der
Mineralogie.
(Band I.)

A.

Abrazit, S. 173.
Abſatz aus Seen, 612.
Abſätze, 552.
Achat, isländiſcher, 145.
Achatjaſpis, 145.
Ackererde, 536. 588.
Adlerſtein, 332.
Adular, 189.
Agalmatolith, 197.
Akmit, 262.
Aktinot, 265.
Alabaſter, 246.
Alaun, 283.
Alaunfels, 286.
Alaun, römiſcher, 286.
Alaunſalz, octaëdriſches, 283.
Alaunſchiefer, 512.
Alaunſtein, 285.
Albin, 270.
Albit, 191.
Albitgranit, 485.
Allanit, 200.
Allochroit, 160.
Allophan, 206.
Alluvial-Detritus, S. 601.
Alluvium, 580.
Alluvium, altes, 631.
Alluvium, neues, 580.
Almandin, 159.
Alpengebirge, 547.
Alpenland, 547.
Aluminit, 285.
Alumiera iſt Alaunfels, 286.
Amalgam, 463.
Amazonenſtein, 190.
Amblygonit, 187.
Amethyſt, 139.
Amianth, 269.
Ammoniak-Alaun, 284.
Ammonium-Eiſenchlorid, 306.
Amphibol, 263.
Amphigen, 180.
Analcim, 171.
Anatas, 344.
Andaluſit, 196.
Andeſit, 493.
Anglarit, 360.
Anhydrit, ſpäthiger, 248.
Anhydrit, ſtrahliger, 249.
Annagung der Felſen, 599.

Anorthit, S. 194.
Anthophyllit, 266.
Anthophyllit, blättriger, 266.
Anthophyllit, ſtrahliger, 266.
Anthracit, 306.
Anthrakolith, 233.
Antiklinallinie, 569.
Antimonblende, 440.
Antimonblüthe, 345.
Antimonglanz, 435.
Antimonglanz, axotomer, 437.
Antimonglanz, prismatoidiſch., 435.
Antimonglanz, prismatiſcher, 434.
Antimonkalche, 345.
Antimonnickel, 409.
Antimon-Ocker, 349.
Antimon, rhomboëdriſches, 461.
Antimonſilberblende, 445.
Anvir, 292.
Apatit, 254.
Aphanit iſt Grünſtein, 498.
Aphthaloſe, 298.
Apophyllit, 270.
Apyrit, 165.
Aquamarin, 155.
Argile de Dives, 698.
Argile plastique, 665.
Argile Veldienne, 686.
Arragon, 237.
Arſenikblende, gelbe, 449.
Arſenikblende, rothe, 450.
Arſenikblüthe, 346.
Arſenik, gediegenes, 462.
Arſenikkies, 406.
Arſenikkies, axotomer, 408.
Arſenikkies, prismatiſcher, 406.
Arſeniknickel, 409.
Arſenik, rhomboëdriſcher, 462.
Arſenikſilberblende, 446.
Arteſiſche Brunnen, 683.
Asbeſt, 268.
Aſche (im Zechſtein), 733.
Aſche, vulkaniſche, 788.
Aſchenausbruch, 783.
Aſchenzieher, 166.
Asphalt, 315.
Atakamit, 390.
Aufgeſchwemmtes Gebirge, 579.
Aufreißen der Gebirgsmaſſen, 564.
Augit, 256.
Augitconglomerat, 522.
Augitfels, 260. 501.
Augitporphyr, 505.
Auripigment, 449.
Ausbruch eines Vulcans, 780.
Ausbrüche der Torfmoore, S. 591.
Ausgehendes, 562.
Auswaſchung der Gebirgsmaſſe, 564.
Auswürflinge der Vulcane, 790.
Außenthäler, 553.
Automolit, 370.
Avanturin, 140.
Axinit, 166.

B.

Bach, 555.
Backkohle, 308.
Baikalit, 259.
Bänke, 562.
Ballasrubin, 216.
Bällons, 549.
Bandjaſpis, 144.
Barren, 605.
Baryt, 272.
Baryt-Harmotom, 173.
Baryto-Calcit, 277.
Barytkreuzſtein, 173.
Baſalt, 503.
Baſaltconglomerat, 523.
Baſaltdurchbrüche, 805.
Baſaltgebilde, 805.
Baſaltmandelſtein. 504.
Baſalttuff, 523.
Baſanit, 506.
Bay, 547.
Beilſtein, 227.
Beinbruch, 234.
Berg, 543.
Bergcompaß, 562.
Bergcryſtall, 137.
Bergfälle, 586.
Bergflachs, 269.
Berggruppe, 546.
Bergholz, 270.
Bergkette, 546.
Bergkork, 269.
Bergkalk, 745.
Bergleder, 269.
Bergmilch, 234.
Bergrücken, 544.
Bergſchlipfe, 587.
Bergſeife, 213.
Bergſtürze, 586.
Bergtalg, 317.
Bergthäler, 553.
Bergtheer, 318.
Bernſtein, 313.
Berthierit, 439.
Beryll, 154.

Beudantit, S. 184.
Bildſtein, 197.
Bildung, keramiſche, 596.
Bildung der Geröllе, 596.
Bildung, gegenwärtige, von Conglomeraten und Sandſteinen, 606.
Bimsſtein, 204. 494.
Bimsſtein-Conglomerat, 522.
Binärkies, 402.
Bitterkalk, 241.
Bitterſalz, prismatiſches, 299.
Bitterſpath, 242.
Bitterwaſſer, 300.
Blättererz, 433.
Blätterkohle, 308.
Blätterſtein, 499, 512.
Blättertellur, 433.
Blätterzeolith, 170.
Blattkohle, 310.
Blaubleyerz, 426.
Blaueiſenſtein, 357.
Blauſpath, 185.
Bleyantimonerz, 436.
Bley, arſenikſaures, 377.
Bleychloroxyd, 383.
Bleychromat, 380.
Bleyerde, 384.
Bleyerz von Mendip, 383.
Bley, gediegenes, 460.
Bleyglanz, 426.
Bleyglanz, hexaëdriſcher, 426.
Bleygummi, 383.
Bleyhornerz, 382.
Bley, kohlenſaures, 372.
Bleymolybdat, 378.
Bleyoxyd, natürliches rothes, 350.
Bley, phosphorſaures, 377.
Bley, rhomboëdriſches, 374.
Bleyſcheelat, 381.
Bley, ſchwefelſaures, 375.
Bleyſchweif, 427.
Bley-Tricarbonat, 374.
Bleyvitriol 373.
Bleyvitriol, kupferhaltiger, 375.
Blenden, 440.
Blöcke, erratiſche, 637.
Blutſtein, 329.
Boden, 536.
Bodeneis, 619.
Bohnerz, 332.
Bohnerzgebilde, juraſſiſches, 697.
Bokſeife, 213.
Bol, 214.
Bolus, 214.
Bologneſerſpath, S. 274.
Bomben, vulcaniſche, 790.
Boracit, 225.
Borax, 293.
Boraxſäure, 293.
Botryogen, 303.
Botryolith, 281.
Bournonit, 438.
Bouteillenſtein, 203.
Bradford-Thon, 700.
Brandſchiefer, 511.
Brauneiſenſtein, 331.
Braunit, 336.
Braunkalk iſt Dolomit, 241.
Braunkohle, 309.
Braunkohle in der Grobkalkformation, 663.
Braunkohle in der Kreideformation, 678.
Braunkohle in der Molaſſeformation, 658.
Braunmanganerz, 336.
Braunmenakerz, 279.
Braunſpath, 241.
Braunſtein, 334.
Braunſteinkies, 160.
Braunſteinkieſel, 365.
Braunſtein, rother, 364.
Brenze, 306.
Breunerit, 224.
Brochantit, 390.
Bröckeltuff, 525.
Brongniartin, 298.
Bromzink, 386.
Bronzit, 261.
Brunnen, arteſiſche, 683.
Bucholzit, 199.
Bucht, 547.
Buntbleyerz, 376.
Buntkupfererz, 415.
Bunter Sandſtein, 722.

C.

Cacholong, 141. 147.
Calcaire à Gryphées virgules, 690.
Calcaire de Blangy, 692.
Calcaire à polypiers, 699.
Calcaire grossier, 661.
Calcaire moëllon, 667.
Calcaire siliceux, 663.
Calcareous grit, 692.
Caledonit, 357.
Candle-Coal, 308.
Caneelſtein, 159.

Cannelkohle, S. 308.
Cap, 547.
Carbonbleyſpath, 370.
Carboniferous limestone, 745.
Carboniferous Group, 738.
Carneol, 142.
Cascalhao, 149.
Cavolinit, 184.
Cementwaſſer, 304.
Centralkette, 546.
Centralvulcane, 796.
Cererit, 366.
Cerin, 200.
Cerinſtein, 366.
Cerit, 366.
Cerium, flußſaures, 367.
Cerium, baſiſches, 367.
Ceroxyd, flußſaures mit flußſaurer Yttererde, 367.
Ceroxydul, kohlenſaures, 366.
Ceylonit, 216.
Chabaſit, 171.
Chalcedon, 141.
Chalcedonyx, 141.
Chalc lower, 675.
Chalc upper, 675.
Chalkolit, 397.
Chiastolith, 184.
Chimoo, 292.
Chlorbley, 383.
Chlorit, 177.
Chloritſchiefer, 177. 496.
Chlorkalium, 289.
Chlorophan, 253.
Chloraphäit, 355.
Chondrodit, 219.
Chriſtianit, 194.
Chromeiſen, 322.
Chromeiſenſtein, 322.
Chromerz, prismatiſches, 322.
Chromocher, 349.
Chromoxyd, 350.
Chryſoberyll, 157.
Chryſolith, 217.
Chryſopras, 142.
Cimolit, 211.
Citrin, 137.
Clay, Weald-, von Mantell, 686.
Coal measures, 739.
Cöleſtin, 275.
Collyrit, 212.
Colophonit, 161.
Cols, 549.
Columbit, 327. 328.
Condurrit, S. 396.
Conglomerate, 520.
Conglutinate, 479.
Conglutinat-Structur, 479.
Congregate, 531.
Coralleninſeln, 608.
Corallenkalk, 691.
Coral-rag, 691.
Cornbraſh, 699.
Cottunit, 383.
Crag, 651.
Craie, 673.
Craie blanche, 675.
Craie tuſau, 675.
Cronſtedtit, 356.
Cryſtall, 33.
Cyanit, 198.
Cymophan, 158.
Cyprin, 162.

D.

Dachſchiefer, 510.
Datholith, 280.
Davyn, 184.
Deltabildung, 556.
Demant, 148.
Demantſeifen, 636.
Demantſpath, 153.
Desmin, 170.
Diallag, 260.
Diallage metalloïde, 261.
Diamant, 148.
Diaspor, 205.
Dichroit, 162.
Digeſtivſalz, 289.
Diluvial-Ablagerungen, 633.
Diluvialeis, 646.
Diluvialeiſenerze, 639.
Diluvialmergel, 647.
Diluvialnagelfluh, 635.
Diluvialtorf, 646.
Diluvialtuff, 647.
Diluvium, 631.
Diopſid, 259.
Dioptas, 388.
Diorit, 498.
Diploit, 197.
Dipyre, 182.
Diſthen, 198.
Dogger, 701.
Dolerit, 502.
Dolomit, 241.
Domit, 492.

Druſen, S. 66.
Duckſtein, 234.
Dünen, 603.
Dupplicatſalz, 298.
Dyclaſit, 271.

E.

Ebenen, von den, 558.
Edelſteinſeifen, 637.
Egeran, 162.
Einſenkung des Bodens, 613.
Eiſen-Antimonerz, 439.
Eiſenblau, 360.
Eiſenblau, erdiges, 360.
Eiſenblüthe, 241.
Eiſenchlorür, 305.
Eiſenchryſolith, 218.
Eiſenconglomerate, 522.
Eiſenepidot, 167.
Eiſenerde, blaue, 360.
Eiſenerde, grüne, 359.
Eiſenerz, axotomes, 323.
Eiſengebilde des Oxfordthones, 698.
Eiſengebilde, rogenſteinartiges, 698.
Eiſen, gediegenes, 451.
Eiſengeſteine, 518.
Eiſenglanz, 328.
Eiſenglimmer, 329.
Eiſenglimmerſchiefer, 518.
Eiſengranat, 160.
Eiſengranat, 160.
Eiſenhaloid, 305.
Eiſenkies, hexaëdriſcher, 399.
Eiſenkies, rhomboëdriſcher, 402. 405.
Eiſenkieſel, 143.
Eiſenniere, 332.
Eiſenocker, rother, 330.
Eiſenopal, 147.
Eiſen, oxalſaures, 301.
Eiſenoxyd, ſchwefelſaures, 303.
Eiſenpecherz, 361.
Eiſenrahm, rother, 330.
Eiſenſalmiak, 306.
Eiſenſand, 518. 534.
Eiſenſchiefer, 518.
Eiſenſinter, 362.
Eiſenſpath, 351.
Eiſenſpinell, 216.
Eiſenthon, 210.
Eiſenthon-Conglomerat, 527.
Eiſenthon-Mandelſtein, 509.
Eiſenthon-Sandſtein, 519.
Eiſenvitriol, 302.
Eiskeller, 616.
Eislöcher, S. 617.
Eismaſſen, 615.
Eisſpath, 189.
Eklogit, 266. 501.
Eläolith, 184.
Elaterit, 316.
Electrum, 468.
Elvan, 830.
Encrinal limestone, 745.
Engpäſſe, 551.
Enhydrite, 141.
Entblößungsthäler, 567.
Epidot, 167.
Erbſenſtein, 235.
Erdbeben, 780.
Erdbrände, 819.
Erdbrenze, 306.
Erde, lemniſche, 214.
Erden, 135.
Erdharz, gelbes, 313.
Erdkobalt, 350.
Erdkohle, 310.
Erdöl, 318.
Erdpech, 315.
Erdpech, elaſtiſches, 316.
Erdſalze, 283.
Erhebung der Gebirgsketten, 839.
Erhebungscrater, 792.
Erhebungsthäler, 565.
Erhöhung des Bodens, 595.
Erinit, 394.
Eruption eines Vulcans, 780.
Eruptionskegel, 802.
Erythronbleyerz, 382.
Erzbrenze, 319.
Erze, geſäuerte, 351.
Erzführung des bunten Sandſteins, 725.
Erzführung des Granits, 826.
Erzführung des Grundgebirges, 772.
Erzführung des Grünſteins, 833.
Erzführung des Keupers, 711.
Erzführung des Kohlenkalkes, 746.
Erzführung der Kreide, 678.
Erzführung des Lias, 704.
Erzführung des Melaphyrs, 812.
Erzführung des Muſchelkalks, 718.
Erzführung des Porphyrs, 830.
Erzführung des Syenits, 829.
Erzführung des Todtliegenden, 737.
Erzführung des Steinkohlengebirges, 742. 744.
Erzführung des Trachyts, 813.
Erzführung des Uebergangsſchiefergebirges, 761.

Erzführung des Zechſteines, S. 734.
Erzlager, 838.
Euchlorglimmer, rhomboëdriſcher, 395.
Euchlormalachit, 395.
Euchlormalachit, pyramidaler, 396.
Euchroit, 393.
Eugenglanz, axotomer, 422.
Eukairit, 418.
Eurit, 486.
Euritporphyr, 486.
Exeterconglomerat, 738.

F.

Fahlerz, 423.
Fall der Gebirgsſchichten, 561.
Faſerkalk, 234.
Faſerkieſel, 199.
Faſerkohle, 308.
Faſerquarz, 141.
Faſertorf, 535.
Faſerzeolith, 169.
Faſſait, 259.
Federerz, 437.
Federweiß, 246.
Feldſpath, 187.
Feldſpath apyre, 196.
Feldſpathgeſteine, 484.
Feldſpath, glaſiger, 191.
Feldſpath, orthotomer, 187.
Feldſtein, 190.
Feldſteinporphyr, 490.
Felſenbecken, 584.
Felsblöcke, 637.
Felsſtürze, 586.
Fettbrenze, 317.
Fettquarz, 140.
Fettſtein, 184.
Feuerbrunnen 800.
Feueropal, 146.
Feuerſtein, 142.
Fibrolit, 199.
Filtrirſandſtein, 607.
Findlinge, 637.
Fiorit, 145.
Firne, 615.
Flinz, 353.
Flötzdolomit, 234.
Flötzgebirge, 670.
Flötzleerer Sandſtein, 744.
Fluolith, 203.
Fluorcerium, 367.
Fluß, dichter, 253.
Flußerde, 253.
Fluß, erdiger, S. 253.
Flußgebiet, 555.
Flußſpath, 251.
Fluß, ſpätiger, 252.
Flyſch, 679.
Forest Marble, 699.
Formationen, 571.
Formationen, allgemeine, 572.
Formationen, geſchichtete, 578.
Formationen, locale, 572.
Formationen, maſſige, 578.
Formationen, parallele, 573.
Formationenreihe, juraſſiſche, 684.
Formationenr., thüringiſche, 710.
Fortſchaffung des Detritus ins Meer, 602.
Franklinit, 325.
Fraueneis, 246.
Fucoidenſandſtein, 680.
Fullers earth, 700.
Fuß der Berge, 544.

G.

Gabbro, 500.
Gadolinit, 200.
Gagat, 310.
Gahnit, 370.
Galena striata, 428.
Gallitzenſtein, 305.
Galmei, 368.
Gänge, 570.
Gangart, 570.
Gault, 676.
Gay-Lüſſit, 292.
Gebilde, poſtdiluvianiſche, 580.
Gebirge, aufgeſchwemmtes, 579.
Gebirge, plutoniſches, 820.
Gebirge, ſecundäres, 670.
Gebirge, tertiäres, 648.
Gebirge, vulcaniſches, 777.
Gebirgsabfall, 548.
Gebirgsäſte, 546.
Gebirgsarme, 547.
Gebirgsart, 476.
Gebirgsbelchen, 549.
Gebirgsbuſen, 547.
Gebirgsfuß, 548.
Gebirgsgipfel, 549.
Gebirgsgrath, 548.
Gebirgsjoch, 549.
Gebirgskamm, 548.
Gebirgsknoten, 552.
Gebirgsköpfe, 549.
Gebirgskoppen, 549.

Gebirgslager, S. 568.
Gebirgsmaſſen, 476.
Gebirgsmaſſenlehre, 476.
Gebirgspäſſe, 549.
Gebirgspforten, 549.
Gebirgsrücken, 548.
Gebirgsſchöcke, 552.
Gebirgsſchutt, 637.
Gebirgsſeen, 557.
Gebirgsſtöcke, 547. 549.
Gebirgsteraſſen, 549.
Gebirgsthäler, 553.
Gebirgszweige, 546.
Gediegen-Arſenik, 462.
Gediegen-Bley, 460.
Gediegen-Eiſen, 451.
Gediegen-Eiſen, terreſtriſches, 458.
Gediegen-Gold, 467.
Gediegen-Iridium, 473.
Gediegen-Kupfer, 459.
Gediegen-Nikel, 454.
Gediegen-Osmium-Irid, 473.
Gediegen-Palladium, 472.
Gediegen-Platin, 470.
Gediegen-Queckſilber, 463.
Gediegen-Silber, 464.
Gediegen-Spießglanz, 461.
Gediegen-Tellur, 461.
Gediegen-Wismuth, 460.
Gekrösſtein, 249.
Gelbbleyerz, 378.
Gelberde, 215.
Gelberz, 434.
Geognoſie, 475.
Geologie, 475.
Geröllablagerungen, 635.
Gerölle, 596.
Geſchiebe, 603.
Geſchiebebänke, 603.
Geſteine, 476. 477.
Geſteinsgänge, 570.
Geſteinslehre, 476.
Geſtellſteine, 496.
Gibbſit, 207.
Giesbäche, 556.
Gieſekit, 179.
Gillingit, 355.
Giltſtein, 179.
Giobertit, 224.
Gipfel, 543.
Gismondin, 173.
Glanzblende, hexaëdriſche, 441.
Glanzeiſenerz, 329.
Glanzerz, 418.
Glanzkobalt, 412.
Glanzkohle, S. 306. 308.
Glanzmanganerz, 336.
Glaserz, 418.
Glaskopf, brauner, 331.
Glaskopf, rother, 329.
Glasopal, 146.
Glaſurerz, 427.
Glauberit, 298.
Glauberſalz, natürliches, 296.
Gletſcher, 615.
Gletſchertiſche, 617.
Glimmer, 175.
Glimmer, einachſiger, 176.
Glimmer, gemeiner, 175.
Glimmergeſteine, 495.
Glimmerſchiefer, 495.
Glimmer, zweyachſiger, 175.
Gneis, 489.
Gold, gediegenes, 467.
Goldſeifen, 535.
Golf, 547.
Göthit, 333.
Graht, 548.
Grammatit, 264.
Granat, 158.
Granatblende, dodecaëdriſche, 442.
Granat, böhmiſcher, 161.
Granat, dodecaëdriſcher, 158.
Granat, edler, 159.
Granat, gemeiner, 160.
Granat, gelber, von Langbanshytta und Altenau, 160.
Granat, occidentaliſcher, 161.
Granat, orientaliſcher, 159. 161.
Granat, pyramidaler, 161.
Granat, tetraëdiſcher, 441.
Granat vom Veſuv, 160.
Grand, 533.
Granit, 821.
Granitconglomerat, 527.
Granitgänge, 824.
Graphit, 319.
Graubraunſteinerz, 334.
Graugültigerz, 425.
Graumanganerz, 334.
Grauſpießglanzerz, 435.
Grauſtein iſt Dolerit, 502.
Grauwacke, 528.
Grauwackengebirge, 753.
Grauwackenſchiefer, 529.
Great Oolithe, 698.
Greensand, 676.
Greensand upper, 676.
Greiſen, 486.
Grès marin inférieur, 662.

Gries, S. 533.
Grobkalk, 661.
Grobkalkformation, 661.
Grobkohle, 308.
Groſſular, 159.
Grünbleyerz, 376.
Grüneiſenſtein, 359.
Grünerde, 357.
Grundgebirge, 768.
Grundgebirge, maſſiges, 820.
Grundſchieſergebirge, 768.
Grünſand, oberer, 676.
Grünſand, unterer, 676.
Grünſtein, 498.
Grünſteinſchiefer, 499.
Grünſteinporphyr, 498.
Grus, 532.
Gryphitenkalk, 703.
Gufferlinien, 618.
Gyps, 246.
Gyps, blättriger, 246.
Gypsboden, 542.
Gyps der Kreide, 678.
Gyps der Lettenkohle, 715.
Gyps des bunt. Sandſt., 722. 725.
Gyps des Keupers, 712.
Gyps des Lias, 704.
Gyps des Muſchelkalks, 719.
Gyps des tertiären Gebirges, 663.
Gyps des Zechſteins, 733.
Gyps, dichter, 246.
Gypse à ossemens, 664.
Gypserde, 247.
Gyps, erdiger, 247.
Gyps, faſeriger, 246.
Gypsgeſteine, 516.
Gypshaloid, diatomes, 250.
Gyps, körniger, 246.
Gyps, ſchuppiger, 247.
Gyps, ſpäthiger, 246.

H.

Haarkies, 408.
Haarſalz, 300.
Habronem-Malachit, hemiprisma-tiſcher, 394.
Hämatit, 329.
Hafnererz, 427.
Haideboden, 541.
Haiden, 559.
Haidingerit, 439.
Halbopal, 147.
Halloyſit, 207.
Haloide, 305.
Hangendes, S. 568.
Harmotom, 173.
Hartmanganerz, 338.
Harzbrenze, 311.
Haſtingsſand, 687.
Hatchetin, 317.
Hauptkette, 546.
Hauptrogenſtein, 700.
Hauptthal, 553.
Hausmannit, 337.
Hauyn, 180.
Hauyn, deutſcher, 181.
Hauyn, italiſcher, 181.
Hebungen des Bodens, 613.
Hedenbergit, 260.
Hedyphan, 377.
Heliotrop, 142.
Helmintholith, 233.
Helvin, 441.
Hepatit, 273.
Hetepozit, 362.
Heulandit, 170.
Hilsthon, 685.
Hiſingerit, 355.
Hochebenen, 552. 558.
Hochgebirge, 547.
Hochländer, 552.
Höhenmeſſen, barometriſches, 545.
Höhenmeſſen, trigonometriſch., 545.
Höhenzüge, 552.
Höhlen, 640.
Hohlſpath, 184.
Hörner, 549.
Holzasbeſt, 270.
Holz, bituminöſes, 310.
Holzkohle, mineraliſche, 308.
Holzopal, 147.
Holzſtein, 143.
Holzzinn, 341.
Honigſtein, 300.
Horizont, geognoſtiſcher, 573.
Hornblende, 256. 263.
Hornblende, baſaltiſche, 265.
Hornblende, gemeine, 265.
Hornblendegeſteine, 497.
Hornblendegranit, 488.
Hornblende, labradoriſche, 262.
Hornblendeſchiefer, 497.
Hornbleyerz, 382.
Hornerz, 384.
Hornfels, 484.
Hornquecksilber, 385.
Hornſilber, 384.
Hornſtein, 143.
Hornſteinporphyr, 483.

Hügel, S. 543.
Hügelland, 552.
Hügelverbindung, 552.
Humboldtit, 301.
Humusboden, 541.
Hüreaulit, 362.
Hyalith, 146.
Hyaloſiderit, 218.
Hyazinth, 151.
Hydrargilit, blättriger, 185.
Hydroboracit, 226.
Hydrochalcedon, 141.
Hydromagneſit, 224.
Hydrophan, 147.
Hyperſthen, 261.
Hyperſthenfels, 499.

J.

Jameſonit, 437.
Jaſpis, 144. 484.
Jaſpopal, 147.
Ichthiophthalm, 270.
Idocras, 161.
Idrialin, 449.
Ilmenit, 323.
Ilvait, 354.
Imprägnationsprozeß, 630.
Incruſtationen, 609.
Infuſorien, verſteinerte, 575.
Inſelbildung in den Flußbetten, 597.
Inſeln, Corallen-, 608.
Inſeln, Erhebungs-, 793.
Jodqueckſilber, 386.
Jodſilber, 385.
Jodzink, 386.
Jolith, 386.
Iridium, gediegenes, 473.
Irrblöcke, 637.
Iſerin, 325.
Itabirit, 518.
Itacolumit, 497.
Junckerit, 353.
Jurabildung, 672.
Jurakalk, corallenführender, 692.
Juraſſiſche Formationenreihe, 684.
Juraſſiſches Bohnerzgebilde, 697.

K.

Kannelkohle, 308.
Kakoxen, 358.
Kalait, 186.
Kalialaun, 284.
Kaliglimmer, 175.
Kali-Harmotom, S. 173.
Kali-Hauyn, 181.
Kalikreuzſtein, 173.
Kaliſalpeter, 294.
Kali, ſchwefelſaures, 298.
Kaliturmalin, 165.
Kalkboden, 539.
Kalk, 228.
Kalk, blättriger, 232.
Kalkconglomerate, 521.
Kalk der Gaſtloſen, 691.
Kalk der Stockhornkette, 691.
Kalkeiſenſtein, 330.
Kalk-Epidot, 167.
Kalk, flußſaurer, 251.
Kalkgeſteine, 513.
Kalk, groberdiger, von Paris, 662.
Kalk, hydrauliſcher, 237.
Kalk, kohlenſaurer, 228.
Kalk, körniger, 232.
Kalkmergel, 515.
Kalknatron-Zeolith, 169.
Kalkſalpeter, 295.
Kalkſandſtein, 519.
Kalkſchiefer, 233.
Kalkſchlotten, 733.
Kalk, ſchwarzer, 244.
Kalkſinter, faſeriger, 235.
Kalkſpath, 232.
Kalkſpath, bituminöſer, 232.
Kalkſpath, quarziger, 232.
Kalkſpath, ſtängliger, 232.
Kalkſtein, 513.
Kalkſtein, dichter, 233.
Kalkſtein, ſtängliger, 233.
Kalkſtein von Oeningen, 659.
Kalktalkſpath, 241.
Kalkthonſchiefer, 511.
Kalktuff, 234.
Kalk-Uranglimmer, 397.
Kalk-Zeolith, 169.
Kammkies, 404.
Kaolin, 210.
Karinthin, 266.
Karpathenſandſtein, 680.
Karſtenit, 248.
Katavothra, 629.
Katzenauge 140.
Katzengold, 176.
Katzenſilber, 176.
Kegelgebirge, 547.
Kelloway-Rock, 698.
Kettengebirge, 546.
Keuper, 711.
Kies, 533. 635.

Kieſelbreccie, S. 521.
Kieſelconglomerat, 520.
Kieſeleiſenſtein, rother, 330.
Kieſelgalmey, 369.
Kieſelkupfer, 387.
Kieſelmalachit, 387.
Kieſelmangan, 365.
Kieſelſandſtein, 519.
Kieſelſchiefer, 144. 483.
Kieſelſinter, 145.
Kieſelſpath, 191.
Kieſeltuff, 145.
Kieſelzinkerz, 369.
Killas, 824.
Kimito-Tantalit, 327.
Kimmeridge-Thon, 690.
Klaſſification der Gebirgsarten, 577.
Klingſtein, 491.
Klingſteinconglomerat, 524.
Klingſteingebilde, 810.
Klüfte, 561.
Knochenbreccie, 640.
Knochenconglomerat, 531.
Knochengyps, 664.
Knochenhöhlen, 640.
Kobaltbleyerz, 428.
Kobaltblüthe, 397.
Kobaltglanz, 412.
Kobaltkies, 411.
Kobaltkies, dodecaëdriſcher, 412.
Kobaltkies, hexaëdriſcher, 410.
Kobaltkies, iſometriſcher, 411.
Kobaltkies, octaëdriſcher, 410.
Kobaltocker, 350.
Kobaltvitriol, 305.
Kohlen, 306.
Kohlenblende, 306.
Kohlengebirge, 738.
Kohlenkalk, 745.
Kohle von Boltigen, 690.
Kohlenvitriolbley, 375.
Kokkolith, 260.
Kollyrit, 212.
Koprolithe, 704.
Kornähren, frankenberger, 736.
Kornitenkalk, 755.
Korund, 152. 153.
Korund, dodecaëdriſcher, 152.
Korund, octaëdriſcher, 152.
Korund, prismatiſcher, 152.
Korund, rhomboëdriſcher. 152.
Krater, 778.
Kreide, 234.
Kreideformation, 672. 673.
Kreidegebirge, 673.
Kreidegruppe, S. 673.
Kreidemergel, 675.
Kreide, ſpaniſche, 220.
Kreidetuff von Maſtricht, 673.
Kreide, weiße, 675.
Kreuzſtein, 173.
Krokydolith, 357.
Kryolith, 187.
Kryſtallkeller im Granit, 826.
Kryſtalliniſche Schiefer, 768.
Kugeljaſpis, 144.
Kupferchrombley, 381.
Kupferbleyſpath, 375.
Kupferbleyvitriol, 374.
Kupferchlorid, 306.
Kupferfahlerz, 424.
Kupfer, gediegenes, 459.
Kupferglanz, 416.
Kupferglanz, diprismatiſcher, 438.
Kupferglanz, prismatoidiſcher, 440.
Kupferglanz, tetraëdriſcher, 423.
Kupferglas, 416.
Kupferglimmer, 395.
Kupferhaloid. 306.
Kupferindig, 417.
Kupferkalche, 346.
Kupferkies, 413.
Kupferkies, octaëdriſcher, 415.
Kupfer, kohlenſaures, 386.
Kupferlaſur, 388.
Kupfermanganerz, 339.
Kupfernickel, 408.
Kupfer, octaëdriſches, 459.
Kupferoxyd, klinorhombiſches, 391.
Kupferphyllit, 395.
Kupferſammterz, 389.
Kupferſchaum, 395.
Kupferſchiefer, 734.
Kupferſchiefergebirge, 672.
Kupferſchwärze, 347.
Kupferſilberglanz, 419.
Kupferſmaragd, 388.
Kupfer-Uranglimmer, 397.
Kupfervitriol, 304.
Kupferwismutherz, 430.
Kuppe, 543.
Kupſteine, 635.
Küſtengebilde, 608.

L.

Labrador 193.
Lager, 838.
Lagerung, von der, 568.
Land, bergiges, 546.

Land, hügeliges, S. 546. 552.
Landthierreſte, 576.
Längenthäler, 553.
Lapis lazuli, 181.
Lapis ollaris, 179.
Lapis quadratus, 525.
Laſionit, 185.
Laſurſtein, 181.
Latrobit, 197.
Laugenſalze, 287.
Laumontit, 172.
Lava, 785.
Lavezſtein, 179.
Lawinen, 185.
Lazulith, 185.
Leberkies, 404.
Lehm, 208.
Lehmablagerungen, 633.
Lehmboden, 537.
Leimen, 208.
Lepidokrokit, 333.
Lepidolith, 176.
Letten, 208.
Lettenablagerungen, 633.
Lettenkohle, 714.
Leucit, 180.
Leucitophyr, 506.
Leucitgeſtein, 506.
Leucitoëder, 180.
Leucomelan, 506.
Lherzolith, 260.
Lias, 702.
Libethenit, 391.
Liegendes, 568.
Lievrit, 354.
Lignit, 309.
Limonit, 362.
Linſenerz, 393.
Lirokonmalachit, hexaëdriſcher, iſt Würfelerz, 360.
Lirokonmalachit, prismatiſcher, 393.
Lithon-Glimmer, 176.
Lithon-Turmalin, 165.
Lithoxylon, 143.
Litoralgebilde, 608.
Llanos, 559.
London-clay, 667.
London-Thon, 667.
Löß, 634.
Luchsſaphyr, 163.
Lucullan, 233.
Ludus Helmontii, 234.
Lumachello, 233.

M.

Macigno, S. 675. 680.
Macle, 184.
Magneſia alba, 224.
Magneſia-Glimmer, 177.
Magneſiahydrat, 219.
Magnesian limestone, 737.
Magneſit, 223.
Magneſit, dichter, 224.
Magneſit, ſpäthiger, 224.
Magneſitſpath, 224.
Magneteiſen, 320.
Magneteiſenſtein, 320.
Magnetfels, 518.
Magnetkies, 405.
Malachit, 386.
Malacolith, 259.
Maltha, 318.
Mandelſtein, 478.
Mandelſteinſtructur, 478.
Manganblende, 441.
Manganepidot, 168.
Manganglanz, 336.
Mangangranat, 160.
Manganhyperoxyd, 336.
Mangankieſel, 365.
Manganit, 336.
Manganſpath, 364.
Marekanit, 203.
Marienglas, 176.
Markaſit, 399.
Marmo cipollino, 513.
Marmolith, 221.
Marmor, 232.
Marmor, ſaliniſcher, 232.
Marſchboden, 542.
Mascagnin, 300.
Maſſengebirge, 547.
Mauerſalpeter, 295.
Meerbuſen, 547.
Meerſchaum, 223.
Mejonit, 182. 183.
Melanglanz, prismatiſcher, 421.
Melanit, 160.
Melaphyre, 505.
Mellilit, 300.
Menacan, 324.
Menakerz, 279.
Menilite, 147.
Mennige, 350.
Menſchenknochen in Höhlen, 645.
Mergel, 234.
Mergelablagerungen, 633.
Mergelboden, 539.

Mergelerde, S. 234.
Mergelſandſtein, 520.
Mergelſchiefer 515.
Mergelſtein, 234.
Mergeltuff, 516.
Merkurblende, 448.
Merkur, flüſſiger, 463.
Meſitinſpath, 225.
Meſol iſt Zeolith, 168.
Meſolin iſt Chabaſit, 171.
Meſolith, 169.
Meſotyp, 168.
Metalliferous limestone, 747.
Meteoreiſen, 452.
Meteorſteine, 452.
Mica iſt Glimmer, 175.
Micaſchiſte, 495.
Miemit, 243.
Milchquarz, 140.
Mildglanzerz, 422.
Millstone grit, 744.
Mimoſe iſt Dolerit, 502.
Mineralalkali, 290.
Miocene Bildungen Lyells, 653.
Miſpickel iſt Arſenikkies, 406.
Mittelgebirge, 547.
Mittellauf, 556.
Mochhaſteine, 141.
Mofetten, 784.
Molaſſe, 657. 658.
Molaſſeformation, 650.
Molaſſegruppe, 650.
Molybdänglanz, 429.
Molybdänocker, 348.
Molybdänſilber, 432.
Mondſtein, 189.
Mondmilch iſt Bergmilch, 234.
Moo dolce, 292.
Moorboden, 542.
Moorkohle, 510.
Moosboden, 542.
Morainen, 618..
Moraſterz, 363.
Morion, 337.
Mountaine limestone, 745.
Moya, 789.
Mulde, 560.
Mündung der Ströme, 556.
Murchiſonit iſt Feldſpath, 179.
Muriacit, 248.
Muriacit, würfeliger, 248.
Muſchelconglomerat, 530.
Muſchelmarmor, opaliſierender, 233.
Muſchelmaſſen über dem Meeresſpiegel, 612.
Muſchelmergel, S. 650.
Muſchelmolaſſe, 658.
Muſchelſandſtein, 658.
Myargyrit, 447.

N.

Nadeleiſenerz, 333.
Nadelerz, 431.
Nadeln, 549.
Nadelporphyr, 505.
Nadelzeolith, 169.
Nadelzinnerz, 341.
Näpfchenkobalt, 462.
Nagelfluh, 529.
Nagelkalk, 233.
Naphthaline, natürliche, 317.
Naphthalit, 317.
Naphthaquellen, 319.
Natrolith, 169.
Natron, 290.
Natronalaun, 285.
Natronhauyn, 181.
Natronkalk, kohlenſaurer, 292.
Natronſalpeter, 295.
Natronſalz, hemiprismatiſches, 290.
Natronſpodumen iſt Oligoklas, 195.
Natron, ſtrahliges, 291.
Natronturmalin, 165.
Natronzeolith, 169.
Nebengeſtein, 570.
Nebenketten, 546.
Needle-Tin, 341.
Néocomien, 677.
Nephelin, 183.
Nephrit, 227.
Neſter, Erzneſter, 839.
New Red-Sandstone, 728.
Nickelblüthe, 398.
Nickelerz, weißes, 412.
Nickelglanz, 412.
Nickelgrün, 398.
Nickelkies, prismatiſcher, 408.
Nickelocker, 398.
Nickelſpiesglanzerz, 413.
Niederungen, 558.
Niederungen, negative, 558.
Nigrin, 324.
Nitrum, 290.
Noſean, 180.
Nummulitenkalk, 680.

O.

Oberlauf, 556.
Obſidian, 203. 494.

Ocker, Sippſchaft der, S. 348.
Ockergelb, 215.
Octaëdrit, 344.
Oelbrenze, 317.
Okenit, 271.
Old Red-Sandstone, 747.
Oligoklas, 195.
Olivenerz, 392.
Olivenmalachit, 391.
Olivenit, 392.
Olivin, 217.
Omphacit, 266.
Onyx, 141.
Oolith, 235.
Oolite de Mortagne iſt Corallenkalk, 691.
Oolite ferrugineux, 701.
Oolite great, 700.
Oolite inférieur, 701.
Oolite inferior, 701.
Oolite lower iſt Dogger, 701.
Oolite under iſt Dogger, 701.
Opal, 146.
Opal, edler, 146.
Opal, gemeiner, 146.
Opaljaſpis iſt Jaſpopal, 147.
Opalmutter, 147.
Operment, 449.
Ophit, 221.
Ophites der Alten, 508.
Organiſche Ueberreſte, 620.
Organiſche Ueberreſte des bunten Sandſteins, 723.
Organiſche Ueberreſte des Coral-rag, 691.
Organiſche Ueberreſte des Crag, 650.
Organiſche Ueberreſte des Diluviums, 631.
Organiſche Ueberreſte des Dogger, 702.
Organiſche Ueberreſte des Flötzgebirges, 671.
Organiſche Ueberreſte des flötzleeren Sandſteins, 745.
Organiſche Ueberreſte des Hils, 686.
Organiſche Ueberreſte des Grobkalks, 662.
Organiſche Ueberreſte des Hauptrogenſteins, 699.
Organiſche Ueberreſte des Keupers, 711 u. f.
Organiſche Ueberreſte des Kimmeridgethons, 690. 691.
Organiſche Ueberreſte des Kohlenkalks, 745.
Organiſche Ueberreſte der Kreide, S. 673 u. f.
Organiſche Ueberreſte des Lias, 703. 704.
Organiſche Ueberreſte der Molaſſe, 653. 658.
Organiſche Ueberreſte des Muſchelkalks, 716 u. f.
Organiſche Ueberreſte des Old red-sandstone, 748.
Organiſche Ueberreſte des Oxfordthons, 698.
Organiſche Ueberreſte des plaſtiſchen Thons, 664. 665.
Organiſche Ueberreſte des Portlandkalkes, 690. 691.
Organiſche Ueberreſte des Rothen Todtliegenden, 736.
Organiſche Ueberreſte des Sandſteins von Fontainebleau, 662.
Organiſche Ueberreſte des Sohlenhofer Schiefers, 694.
Organiſche Ueberreſte des Steinkohlengebirgs, 741.
Organiſche Ueberreſte des Stonesfield-Schiefers, 695. 696.
Organiſche Ueberreſte des Tertiärgebirgs, oberen, 650.
Organiſche Ueberreſte des Tertiärgebirgs, unteren, 662.
Organiſche Ueberreſte des Uebergangsgebirges, 731.
Organiſche Ueberreſte des Uebergangsſchiefergebirges, 753 u. f.
Organiſche Ueberreſte des Wälderthons, 687.
Organiſche Ueberreſte des Zechſteins, 733 u. f.
Orographie, 476. 543.
Orthit, 200.
Orthoklas, 187.
Orthoſe, 187.
Osmium-Iridium, 473.
Oſteocolla, 234.
Oule de Cavarnie, 554.
Ouro poudre, 469.
Overflowing wells, 683.
Oxalit, 301.
Oxford-clay, 698.
Oxford oolite, 698.
Oxfordthon, 698.
Ozokerit, 317.

P.

Palladium, gediegenes, S. 472.
Papierkohle (Blattkohle), 310.
Parallelketten, 546.
Parallelthäler, 553.
Paranthine, 182.
Pargaſit, 266.
Paulit, 261.
Pechgranat, 161.
Pechkohle (Gagat), 310.
Pechopal, 147.
Pechſtein, 202. 493.
Pechtorf, 535.
Pechuran iſt Uranpecherz, 344.
Pegmatit, 486.
Pelekyd, 393.
Peliom iſt Dichroit, 162.
Peperin, 526.
Peridot, 217.
Periklin, 192.
Perlite iſt Perlſtein, 202.
Perlmutteropal iſt Cacholong, 147.
Perlſinter iſt Kieſelſinter, 145.
Perlſpath iſt Braunſpath, 242.
Perlſtein, 202. 494.
Petalit, 195.
Petrefacten, 573.
Petrographie, 476.
Petroleum, 318.
Pfefferſtein, 526.
Pfeifenthon, 208.
Pharmakolith, 249.
Pharmakoſiderit iſt Würfelerz, 360.
Phillipſit, 173.
Phonolith, 491.
Phosphatkupfererz, 391.
Phosphorit, 255.
Phosphorit, erdiger, 255.
Phosphorkupfererz, 391.
Phosphormalachit, 391.
Phosphormangan iſt Triplit, 361.
Photizit, 366.
Phyllinſpath, 374.
Phyſalith, 157.
Pic, 549.
Pierre meulière, 662.
Pietra d'Egitto, 228.
Pikrolith, 221.
Pikropharmakolith, 250.
Pikrosmin, 222.
Pinit, 179.
Piſolith iſt Erbſenſtein, 235.
Piſtacit, 167.
Pittizit, S. 362.
Plänerkalk, 675.
Plagionit, 438.
Plasma, 141.
Plastic-clay, 665.
Plaſtiſcher Thon, 665.
Plateaus, 552.
Platineiſen, 471.
Platin, gediegenes, 470.
Platinſeifen, 636.
Plattformen, was Plateaus, 552.
Pleonaſt, 216.
Pliocene Bildungen, 650.
Plumbocalcit, 241.
Polareis, 615.
Polierſchiefer, 532.
Polybaſit, 422.
Polyhalit, 249.
Polymignit, 201.
Polyſphärit, 378.
Porfido verde antico, 499.
Porphyr, Augit=, 505.
Porphyrconglomerat, 528.
Porphyr, Feldſtein=, 830.
Porphyr pyroxenique iſt Melaphyr, 505.
Porphyr, quarzführender, 831.
Porphyr, ſchwarzer (Melaphyr), 810.
Porphyrſtructur, 478.
Porphyr, Thon=, 831.
Portlandbildung, 690.
Porzellanerde, 210. 531.
Porzellanſpath iſt ein Feldſpath, 187.
Poſiliptuff, 525.
Post-diluvial Detritus, 597.
Poſtdiluvianiſche Gebilde, 580.
Pozzuolana, 790.
Praſem, 140.
Prehnit, 174.
Prehnit, blättriger, 174.
Prehnit, faſeriger, 174.
Primary-rocks, 768.
Protogine, 769.
Pſeudochryſolith, 203.
Pſeudomalachit, 391.
Pſilomelan, 338.
Puddingſtein, 521.
Puits artésiens, 683.
Puits forés, 683.
Punamuſtein, 227.
Purbeckſchichten, 687.
Purpurblende, priſmatiſche, 440.
Putzen, 839.
Pycnit, 157.
Pyrargilit, 205.

Pyrit, S. 399.
Pyrochlor, 280.
Pyroluſit, 334.
Pyromerid iſt Feldſtein, 490.
Pyromorphit, 376.
Pyrop, 159.
Pyrophyllit, 206.
Pyrophyſalith, 157.
Pyrorthit, 202.
Pyroſiderit, 333.
Pyrosmalith, 356.
Pyroxen, 256.

Q.

Quaderſandſtein, 677.
Quarz, 136.
Quarzfels, 482.
Quarz, gemeiner, 139.
Quarzgeſteine, 482.
Quarzſand, 533.
Quarz, untheilbarer, 146.
Queckſilber, gediegenes, 463.
Queckſilberhornerz, 385.
Queckſilberlebererz, 449.
Quellen, 555.
Quellenabſätze, 609.
Quellenbezirk, 555.
Quellen des Grundgebirges, 775.
Quellen des Muſchelkalks, 719.
Quellen des Uebergangs-Schiefergebirgs, 762.
Quellen, Entſtehung der, 555.
Quellen, heiße, bey Vulcanen, 791.
Quellen, Salz-, der Lettenkohle, 715.
Quellen, Salz-, des Muſchelkalks, 720.
Quellen, Salz-, im Zechſtein, 733.
Quellen, Salz- und Sauer-, des Todtliegenden, 737.
Quellen, Sauer-, des Bunten Sandſteins, 726.
Quellen, Schwefel-, des Lias, 704.
Quellen, Sool-, des Bunten Sandſteins, 726.
Quellen von brennbarer Luft, 800.
Quellen von Kohlenſäure, 784 und 817.
Querthäler, 553.

R.

Rapilli, 788.
Raſeneiſenſtein, 362.
Raſentorf, S. 535.
Ratofkit, 253.
Rauchtopas, 137.
Rauchwacke, 732.
Rauhkalk, 733.
Rauſchgelb, 449.
Rauſchroth, 450.
Rautenſpath, 242.
Realgar, 450.
Red marl, 728.
Red Sandstone, New, 728.
Red Sandstone, Old, 747.
Reihenvulcane, 796.
Reißbley, 319.
Reſinasphalt, 315.
Reſinit, 315.
Reſte, organiſche, 573.
Retinasphalt, 315.
Retinit, 315.
Rhätizit, 198.
Rheinkieſel, 598.
Rhyacolith, 492.
Ringthäler, 565.
Rogenſtein, 235.
Roſelit, 250.
Roſenit, 438.
Roſenquarz, 140.
Rothbleyerz, 380.
Rotheiſenocker, 330.
Rotheiſenrahm, 330.
Rotheiſenſtein (Blutſtein), 329.
Rotheiſenſtein, dichter, 330.
Rotheiſenſtein, faſeriger, 329.
Röthel, 330.
Rothes Todtliegendes, 735.
Rothgiltigerz, 444.
Rothkupfererz, 346.
Rothliegendes, 735.
Rothmanganerz, 364.
Rothoffit, 160.
Rothſpießglanzerz, 440.
Rothſtein, 365.
Rothzinkerz, 348.
Rubellit, 165.
Rubin, 153.
Rubinblende, 444.
Rubinblende, hemiprismatiſche, 447.
Rubinblende, peritome, 448.
Rubinglimmer, 333.
Rubinſpinell, 216.
Rubis balais, 216.
Rücken, 544.
Rußkohle, 308.
Rutil, 342.
Ryakolith, 191.

S.

Sahlit, S. 259.
Salamſtein, 153.
Salmiak, 289.
Salpeter, 294.
Salpeter, kubiſcher, iſt Natronſalpeter, 295.
Salſen, 799.
Salzablagerung im Alluvium, 612.
Salz im Bunten Sandſtein, 726.
Salz im Diluvium, 633.
Salz im Muſchelkalk, 719.
Salz im tertiären Gebirge, 657.
Salz im Zechſtein, 733.
Salz in der Kreide, 678.
Salz in der Lettenkohle, 715.
Salze, 283.
Salzgeſteine, 517.
Salzkupfererz, 390.
Salzſeen, 801.
Salzthon, 720.
Sand, 533.
Sand, quarziger, 533.
Sandablagerungen, 633.
Sandbank, 603.
Sand der Wüſten, 559.
Sandkohle, 308.
Sandmergel, 516.
Sandſtein, 518.
Sandſtein, biegſamer, 497.
Sandſtein, bunter, 722.
Sandſtein, flötzleerer, 744.
Sandſteingebilde, neue, 606.
Sandſtein von Fontainebleau, 662.
Sanidin, 191.
Sapphyr, 153.
Sapphyrin, 199.
Sapphyrquarz, 140.
Saſſolin, 293.
Sattellinie, 569.
Saugkalk, 234.
Sauſſurit, 197.
Scarbroit, 207.
Schalenblende, 443.
Schalſtein, 512.
Schaumgyps, 247.
Scheelbleyerz, 381.
Scheelkalk, 282.
Scheelſäure iſt Wolframocker, 348.
Scheererit, 317.
Scheideck des Gebirges, 551.
Scherbenkobalt, 462.
Schichten, 561.
Schichtenköpfe, 562.
Schichtung der Gebirgsmaſſen, S. 561.
Schichtungsfläche, 561.
Schieferkohle, 308.
Schieferſpath, 235.
Schieferthon, 532.
Schilfglaserz, 420.
Schilfſandſtein, 711.
Schillerquarz iſt Katzenauge, 140.
Schlagende Wetter, 742.
Schlucht, 553.
Schmelzſtein, 182.
Schörl, 164.
Schotter, 635.
Schrifterz, 434.
Schriftglanz, 434.
Schriftgranit, 486.
Schrifttellur, 434.
Schutthalden, 586.
Schwankſteine, 584.
Schwarzbleyerz, 372.
Schwarzeiſenſtein, 338.
Schwarzerz, 424.
Schwarzgiltigerz, 424.
Schwarzkohle, 306.
Schwarzmanganerz, 337.
Schwefel, 311.
Schwefelerze, 398.
Schwefelkies, 399.
Schwefelnickel iſt Haarkies, 408.
Schwefelſilber, biegſames, 420.
Schwefelzinn iſt Zinnkies, 415.
Schwerſpath, 272.
Schwerſtein, 282.
Secundäres Gebirge, 670.
See-Erz, 363.
Seen, 557.
Seifenſtein, 220.
Seifenwerke, 635.
Seifenwerke, Demant-, 636.
Seifenwerke, Gold-, 636.
Seifenwerke, Platin-, 636.
Seifenwerke, Zinn-, 636.
Seiten, 544.
Seitenkette, 546.
Seitenthal, 554.
Selenbley, 427.
Selenbleykupfer, 428.
Selenkupfer, 418.
Selenkupferbley, 428.
Selenquecksilberbley, 429.
Selenſilber, 428.
Selenſilberbley, 428.
Senkungen des Bodens, 613.
Septarien, 668.
Serpentin, 221.

Serpentin, edler, S. 222.
Serpentin, gemeiner, 222.
Serpentinfels, 507.
Siderit, 140.
Siderit, faſeriger, 358.
Sideroſchiſolith, 355.
Siegelerde, 214.
Siepen ſind Seifenwerke.
Silberblende, 444.
Silberfahlerz, 425.
Silber, gediegenes, 464.
Silberglanz, 418.
Silberglanz, hexaëdriſcher, 418.
Silber, hexaëdriſches, 464.
Silberhornerz, 384.
Silberkupferglanz, 419.
Silberſchwärze, 419.
Silberwismutherz, 431.
Silberwismuthſpiegel, 432.
Silex meulière, 666.
Sillimanit, 199.
Sinterkohle, 308.
Skapolith, 182.
Skolezit, 169.
Skorodit, 361.
Smaragd, 154.
Smaragdit, 266.
Smaragdmalachit, rhomboëdriſcher, 393.
Smirgel, 153.
Soap-rock, 221.
Soda, 290.
Sodalith, 182.
Sohle der Steinkohlen, 739.
Sohlenhofer Schiefer, 694.
Solfataren, 797.
Sonnenſtein, 189.
Soufrière, 797.
Spaltenthal, 564.
Spargelſtein, 255.
Spatheiſenſtein, 351.
Speckſtein, 220.
Speerkies, 404.
Speiskobalt, 410.
Sphäroſiderit, 352.
Sphäroſiderit, thoniger, 353.
Sphen, 279.
Spiegelglanz, wismuthiger, 432.
Spießglanzbleyerz, 438.
Spießglanzblende, 440.
Spießglanz, gediegenes, 461.
Spießglanznickelkies, 413.
Spießglanzocker, 349.
Spießglanzrothgiltigerz, 445.
Spießglanzſilber, 466.
Spinell, S. 215.
Spinell, gemeiner, 216.
Spinellan, 180.
Spitze, 543.
Spodumen, 196.
Sprödglanzerz, 421.
Sprödglaserz, 421.
Stahlſtein, 353.
Stangenkohle, 310.
Stangenſchörl, 165.
Stangenſpath, 273.
Stangenſtein, 157.
Staurolith, 163.
Steinheilit iſt Dichroit, 162.
Steinkohle, 307.
Steinkohle, harzloſe, 306.
Steinkohlenablagerung, allgemeine Bemerkungen darüber, 750.
Steinkohlenablagerungen, Entſtehung der, 750.
Steinkohlenablagerung, Haupt-, 738.
Steinkohlenformation, 308.
Steinkohlengebirge, älteres, 738.
Steinkohlen im Hauptrogenſtein, 701.
Steinkohlen im Keuper, 712.
Steinkohlen im Todtliegenden, 736.
Steinkohlen im Wälderthon, 688.
Steinkohlen in der Kreidebildung, 678.
Stein, lithographiſcher, 694.
Stein, lydiſcher, 144.
Steinmark, 212.
Steinmark, feſtes, 212.
Steinmark, zerreibliches, 212.
Steinöl, 318.
Steinölbrunnen, 319.
Steinſalz, 287.
Steintuff, 524.
Steppen, 559.
Sternberger-Kuchen, 669.
Sternbergit, 420.
Sternſapphir, 153.
Stigmit iſt Pechſtein, 202.
Stilbit, 170.
Stilpnoſiderit, 359.
Stinkgypps, 247.
Stinkkalk, 659.
Stinkquarz, 140.
Stinkſtein, 234.
Stockwerke, 838.
Stonesfieldſchiefer, 695.
Strahlenblende, 443.
Strahlerz, 394.
Strahlkies, 402.

Strahlſtein, S. 265.
Strahlzeolith, 170.
Strandgeſchiebe, 612.
Strata, tertiairy, Tertiärgeb., 648.
Streichen der Schichten, 561.
Stream-works ſind Zinnſeifen, 636.
Striegiſan, 185.
Strip malm, 427.
Strom, 555.
Stromgebiet, 555.
Stromlauf, 555.
Stromſchnellen, 556.
Strontianit, 278
Strontſpath, 275.
Structur der Geſteine, 478.
Subappeninnenformation, 650.
Sublimate der Vulcane, 791.
Succinit, 313.
Sumpferz, 363.
Südſeeſalpeter, 295.
Süßwaſſerbildungen, 651.
Suturbrand, 310.
Syenit, 488.

T.

Tafelländer, 552.
Tafelſpath, 256.
Talk, 178.
Talkboden, 542.
Talkchryſolith, 217.
Talkerden, 215.
Talkedelſteine, 215.
Talkerdehydrat, 219.
Talkſalpeter, 296.
Talkſchiefer, 178. 496.
Talkſpath, 224.
Talkſpinell, 216.
Tantalit, 327.
Tantalit, zimmetbrauner von Kimito, 327.
Tegelformation, 653.
Tellurbley, 433.
Tellur, gediegenes, 461.
Tellurglanz, prismatiſcher, 438.
Tellurſilber, 433.
Tellurwismuth, 431.
Tellurwismuthſilber, 432.
Tennantit, 426.
Terrärbleyerz, 374.
Terrain houillier, 738.
Terrains alluviens, 580.
Terrains intermédiaires, 731.
Terrains marins supérieurs, 662.
Terrains plutoniques, 820.
Terrains primitifs, S. 768.
Terrains tertiaires, 648.
Terrains de transition iſt Uebergangsgebirge, 731.
Terrains volcaniques, 777.
Tertiairy Rocks, 648.
Tertiäres Gebirge, 648.
Tetartin, 191.
Tetradymit, 431.
Thal, 543.
Thalanfang, 554.
Thäler, Bildung der, 553.
Thalkreutze, 554.
Thalmündung, 554.
Theerſandſchichten, 661.
Thenardit, 297.
Thermen, 762.
Thon, 207.
Thonboden, 538.
Thoneiſenſtein, brauner, 331.
Thoneiſenſtein, dichter, 332.
Thoneiſenſtein, jaſpisartiger, 330.
Thoneiſenſtein, rother, 330.
Thoneiſenſtein, ſchaliger, 332.
Thongeſteine, 508.
Thonmergel, 516.
Thonmergel, verhärteter, 210.
Thonſandſtein, 519.
Thonſchiefer, 509.
Thonſchiefergebirge, 753.
Thonſtein, 210.
Thonſtein, gemeiner, 210.
Thonſteinporphyr, 508.
Thraulit, 355.
Thüringer Formationenreihe, 710.
Tiefebenen, 558.
Tilgate-Forſt, 686.
Tilgatſchichten, Verſteinerungen der, 695.
Tinkal, 293.
Titaneiſen, 323.
Titaneiſenſand, 325.
Titanit, 279.
Todtliegendes, 735.
Topas, 155.
Topas, edler, 156.
Topasfels, 156.
Töpferthon, 208.
Topfſtein, 179. 496.
Torf, 311. 534.
Torfboden, 542.
Torferde, 535.
Torfmoore, 589.
Trachyt, 492.
Trachytconglomerat, 523.

Trachytgebilde, S. 812.
Trachyttuff, 523.
Trapp, 833.
Trapp=Porphyr, 492.
Traß, 522.
Traubenbley, 377.
Travertino, 234.
Tremolit, 264.
Triasgebirge, 672.
Triphan, 196.
Triplit, 361.
Trochitenkalk, 718.
Trona, 291.
Tropfſtein iſt Kalkſinter, 235.
Trovanti, 637.
Trümmergeſteine, 482.
Türkis, 186.
Türkis, abendländiſcher, 186.
Tufa, 524.
Tuff, vulcaniſcher, 521.
Tungſtein, 282.
Turmalin, 164.
Turquoise, 186.
Turquoise odontolith, 186.

U.

Uebergangsgebirge, 731.
Uebergangsgebirge, älteres, 763.
Uebergangsgebirge, jüngeres, 753.
Uebergangsgebirge, Schiefergebirge, 753.
Uebergangsgebirgs-Kalkſtein, älterer, 764.
Uebergangsgebirgs-Kalkſtein, jüngerer, 755.
Ultramarin, 181.
Umbra, 332.
Umbra, cölniſche, 310.
Untergrund, 543.
Unterlauf, 556.
Untiefen, 556.
Uralit, 267.
Uranerz, untheilbares, 344.
Uranglimmer, 396.
Uranit, 397.
Uranocker, 349.
Uranpecherz, 344.
Uranphyllit 396.
Uranvitriol, 305.
Urao, 291.
Urgebirge, 768.
Urſache der vulcaniſchen Erſcheinungen, 814.
Urſchiefergebirge, 768.

V.

Vanadinbleyerz, S. 382.
Variolit, 499.
Vauquelinit, 381.
Verflächung, 544.
Verde antico, 506.
Verde di Corsica duro, 501.
Verſenkung, 558.
Verſteinerungen, wie ſie eingeſchloſſen werden, 623.
Verwerfungen, 570.
Veſuvian, 161.
Vitriolbleyerz, 373.
Vitriolkies iſt Binärkies, 402.
Vitriolkies, blauer, 304.
Vitriolkies, cypriſcher, 304.
Vitrioltorf, 591.
Vitriol, weißer, 305.
Vivianit, 359.
Vorberge, 548.
Vorgebirge, 547.
Vulcane, 778.
Vulcane, Central-, 707.
Vulcane, erloſchene, 802.
Vulcane, Reihen-, 797.
Vulcaniſche Erſcheinungen, Urſachen der, 814.
Vulcaniſche Producte, 785.
Vulcaniſches Gebirge, 777.
Vulpinit, 249.

W.

Wachsopal, 147.
Wad, 339.
Wagnerit, 227.
Wälderthon, 686.
Wälder, untermeeriſche, 592.
Waldungen, untermeeriſche, 592.
Walkerde, 213.
Wärme der Erde, 814.
Waſchgold, 469.
Waſſerkley, 429.
Waſſerfall, 556.
Waſſerkies, 402.
Waſſerſaphyr, 163.
Waſſertheiler, 551.
Wavellit, 185.
Weald clay, 686.
Weichmanganerz, 334.
Weichmanganerz, blättriges, 335.
Weichmanganerz, dichtes, erdiges, 335.

Bayerische Staatsbibliothek München

Weichmanganerz, ſtrahliges, S. 335.
Weißbleyerz, 370.
Weißerde, 208.
Weißerz, 407.
Weißliegendes, 734.
Weißmetallkies, 409.
Weißſpießglanzerz, 345.
Weißſylvanerz iſt Weißtellurerz, 434.
Weißſtein, 484.
Weißtellurerz, 434.
Wellenkalk, 721.
Weltauge, 147.
Wernerit, 183.
Wetter, erſtickende, 742.
Wetter, ſchlagende, 742.
Wetzſchiefer, 484.
Wienerſandſtein, 680.
Wieſenerz, 363.
Wildbäche, 556.
Wilhelmit, 369.
Wismuthbleyerz, 431.
Wismuth, gediegenes, 460.
Wismuthglanz, 430.
Wismuthglanz, rhomboëdriſcher, 431.
Wismuthocker, 350.
Wismuth, octaëdriſcher, 460.
Wismuthſilber, 431.
Witherith, 276.
Wolfram, 326.
Wolframocker, 348.
Wolframſäure, 348.
Wollaſtonit iſt Tafelſpath, 256.
Wörthit, 205.
Würfelerz, 360.
Wüſten, 559.
Wundererde, ſächſiſche, 212.

X.

Xantinſpath, S. 381.

Y.

Yttrocerit, 367.
Yttrotantalit, 201.

Z.

Zeagonit, 173.
Zechſtein, 732.
Zeolith, 168.
Zerklüftung, 561.
Zerſtörung der Felſen, 581.
Ziegelerz, 347.
Zinkblende, 442.
Zinkblüthe, 369.
Zinkeiſenerz, 325.
Zinkenit, 436.
Zinkglaserz, 369.
Zinkſpath, 368.
Zinkvitriol, 305.
Zinnerz, korniſch, 340. 341.
Zinkkalche, 340.
Zinnkies, 415.
Zinnober, 448.
Zinnſeifen, 636.
Zinnſtein, 340.
Zirkon, 150.
Zirkonſyenit, 830.
Zoiſit, 167.
Zundererz, 441.
Zwiſchenthäler, 553.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Oken, Lorenz,

Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände

Bd.: Erster Band

Stuttgart 1839

H.nat. 339 df-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076223-0